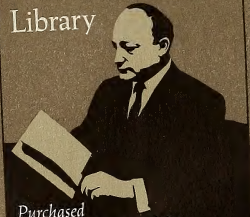
The
John Carter Brown
Library



*Purchased*
*with the assistance of the*
MAURY A. BROMSEN
ACQUISITIONS FUND

# MEDIDAS DE MINAS Y BENEFICIO DE LOS METALES SEGUN GAMBOA Y OTROS

PARA

EL

VSO

DE SU

DUEÑO

AÑO

DE 1783.

# MEDIDAS DE MINAS Y BENEFICIO DE LOS METALES SEGUN GAMBOA Y OTROS

PARA

EL

VSO

DE SU

DUEÑO

AÑO

DE 1789..

RPJCB

Delas Medidas de las Minas y quan vtil y necessaria sea la exacta obser vancia de las ordenansas en este punto Tratarse del cuerpo mensurable: de los Peritos Medidores: de los herrores y da nos que causan por su poca Instruccion de los instrumentos necessarios para su Exercicio y de las Medidas exteriores é interiores de las Minas.

## Ordenanzas.

Ordenamos y mandamos que cada y quando que se pidieren Estacas se den segun orde nanza y en el estacar se guarde y haga quadra y derecera por angulos rectos: y que enla dha quadra entre y no quede fuera la estaca fixa, tomando cada vno las varas que deve tomar, por donde quisiere y bien vis to le fuere.

Item, porque podria acaecer que quando entre dos ó mas personas estan hechas es tacas fixas, el que ve que le esta bien, saca de su lugar la estaca o estacas que le pare ce, y las muda aotra parte a su proposito de que podrian suceder algunos pleitos: Decla ramos y mandamos, que quando alguno pidiere estacas a otro, y selas diere, ó quisiere esta car su Mina sin que selo pidan; que enla parte donde hiciere las estacas fixas para con sus vecinos, sea obligado ahacer hoyos para cada vna de las dhas estacas de dos varas de Medir enhondo, y vna en ancho: y

en medio de cada uno de los otros hoyos ponga la estaca, y no la pueda mudar, sino fuere en los casos que segun y conforme a estas ordenanzas se pueden mejorar; y las Estacas o estaca que assi se hicieren, sean habidas por pertenencias entre el que las hiciere, y los otros vecinos, lo qual assi hagan y cumplan so pena de perder el dro que tuvieren a la otra Mina, y que qualquiera otro la pueda pedir y registrar por suya.

## Sumario.

1.. La Mina medida segun ordenanzas es quadrilonga.
2.. Libertad del Minero para medirse como y por donde quiera pero conservando siempre su estaca fixa.
3.. Estacas dadas a los vecinos no pueden alterarse
4.. Como y porque se llaman fixas
5.. Ordenanza de el Peru sobre amojonamiento con pena capital al infractor contumaz
6.. Razon de este cuidado y Severidad
7.. Limites antiguos de las minas y penas de los perturbadores de los terminos
8.. Negligencia perjudicial de los Mineros en medir sus minas.
9.. y 10.. Recomiendasse el exelente tratado de medidas de Minas, que escrivio Dn. Joseph Saenz y se pasa a explica la materia de Medidas

S. 1..

11.. De la escrupulosa exactitud de la medida por lo mucho que importa una Mina.
12.. Daños grandes de un herror pequeño en

la medida:

13. Que por ser tan preciosa la materia se dis
tribuy con tanta economia por varas: y en
quitar vna se ocaciona graves perjuicios.

§. 2.

14. Ignorancia y abusos de los Peritos Medidores.
15. Su poca instruccion sin sujetarse a examen.
16. Conociendo esto los Jueces suelen nombrar
sujetos de esfera, inteligencia y probidad en
varios casos.
17. Perjuicios que se siguen innevitablemente de
esto por defecto de practicos en las Minas.
18. hasta veinte y 6. Instruccion, que deben tener
estos peritos en principios, Metalicos, Geo
metricos, y Mecanicos para dar tiros, Socabo
nes y demas funciones de su instituto.
27. Daños de abandonarse los dueños de Minas
ala Barbarie delos Mineros.
28. Ponderanse mas estos daños, que nesecitan de
urgente remedio, y ser propuestos a S. M.
29. Juradoss de Alemania para el cuidado delas
Minas y sus privilegios.
30. y 31. Alta esfera de los Agrimensores Roma
nos y pena capital de los que usurpaban
sin profecion el Ministerio; pena y premio
oportuno en nros Peritos.
32. 33. y 34. Arbitrio de formar vn cuerpo de
Peritos, sus vtilidades y medios para su sub
cistencia

§. 3.

35. 36. y 37. Delos instrumentos de Auson, Reg.

Nivel, Esquadra, Semicirculo, Cordel, Ploma da, compas y vara para medir exactamente, y la poca exactitud de las Medidas en otra forma.

S. 4.

38. Dificultad de medir las minas en terreno quebrado o Declive

39. 40. 41. y 42. Modo de vencerla y dar justamente al minero las varas de Ordenanza de qualquier modo y por qualquier viento que las pida.

43. y 44. Exemplo de Corça explicado.

45. y 46. Otro de Saenz.

47. hasta 53. Varias dificultades de medir por interponerse casa o barranca, o ser quebrado o tortuoso el terreno: y modos de superarlas con sus respectivas demostraciones.

S. 5.

54. y 55. Profundidad Longitud, o Latitud interior como se averigua y para que efectos

56. Las medidas interiores deven corresponder a las exteriores

57. Que deba hacer el Perito para observar estas correspondiencias.

58. figura util a la direccion de los Medidores para medir en lo interior la profundidad y longitud como en lo exterior.

# Comentario:

1„ Mandan estas Ordenanzas, concordes ala 25. y 26„ antiguas (1)„ lo primero que la medida de una mina sea por quadra derecera y angulos rectos: y siendo la latitud de la mina la mitad de su longitud (2„) resulta de la medida la figura de un triangulo, o paralelo gramo; cuyas lineas opuestas son paralelas è igualmente distantes (3).

2„ Lo segundo repiten el precepto de que tome el Minero por donde quiera y bien visto le sea la longitud y latitud de su Mina; siempre ha de quedar dentro la estaca fixa, como el bastidor quadrilongo, que puesto ala circunferencia de un clavo, siempre queda dentro el clavo aunque el bastidor se mude a qualquier rumbo que es el exemplo expressado en otro lugar (4)

3„ Lo tercero para que ninguno pueda mudar las estacas que tiene dadas a sus vecinos, ordenan que se pongan en hoyo de dos varas de hondo y una de ancho, sin poderlas variar

---

(1) L. 5„ tit. 13„ Lib. 6„ de Castilla, cap. 25„ y 26„.

(2) En Nueva españa la Descubridora 160„ la Comun 120„ la de Oro Descubridora 80„ la comun 60„ En el Perù la Descubridora 80„ la comun 60„ y todas la mitad respectiva de Ancho. Vide cap. 9„ N. 2„.

(3) Nolet leçons de Phisique experimentale tom 1„ Explicacions des termes de Geometrie pag. 54„. P. Zaragoza Geometria practica Proemial 14„

(4) Vide. cap. 9„ N. 14„.

(ecepto en los casos que segun ordenanza (5) puedan mejorarse.) pena de perdimiento de la Mina y de que otro la pueda registrar por suya (que es muy justa y merecida) amas de las que por dro Real y comun incurren los que alteran y confunden los terminos: pues deven ser castigados conforme ala Calidad de las personas. (6)

4. Llaman por dos veces fixas las estacas dadas y señaladas al vecino, y solo lo son respecto de este, por no poderse colocar mas adelante en perjuicio suyo; pero son variables respecto de otros a quienes no se ayan dado estacas por el Minero mas antiguo pues este puede mejorarse y mudarlas a otros rumbos como diremos adelante (7) Estaca fixa propriamente es sola la voca en que se registro la veta.

5. En el Peru deven amojonarse las minas por su longitud y quadras, pena de cien pesos y la de perderlas, si privadamente se mudan las mojoneras; y en caso de reincidencia se impone pena capital: se deben visitar en principio del año para reconocer si estan bien fortificadas; y no estandolo se impone la pena de tres marcos (8).

---

(5) Infr. Cap. 13. ordenanzas 28. y 29.

(6) L. 30. tit. 14. Part. 7. L. fin. tit. 15. Part. 6. tot. tit. ff. de term. mot.

(7) D. cap. 13. ordenanza 28. y 29. infr.

(8). Ord. 1. & 3. tit. de las Medidas apud Escalona in Gazoph. Lib. 2. part 2. cap. 1. pag. 111.

6„ Todo este y mayor cuidado merece una impor
tancia de tanta consideracion como lo es la
preciocidad de los fundos metalicos de oro y Plata
assi por refrenar la codicia y evitar litigios, co
mo por prevenir el daño de que el vezino se in
troduzca vaya por la superficie que no fructi
fica; sino en lo interior que corresponde a ella
pues con dos una o media vara de usurpacion
se suelen avanzar quantiosissimos interesses
por la riqueza y bonanza extraordinaria de
Muchas vetas.
7„ Para distinguir las minas se ponian por li
mites los peñascos terminales a fin de evitar
pleitos entre los dueños: despues se les añadieron
troncos o maderos de encina, o Pino con anillos
de hierro encima, para hacer mas insignes
los terminos y linderos y que no pudieren cor
tarse ni variarse como manifiesta el lugar
de Agricola (9„). Varias fueron las leyes que los
Romanos estatuyeron contra los agressores.—
Numa Pompilio consagró estas piedras o limi
tes a Jupiter Terminal, mandando se diesse im
punemente la muerte al que los violara. En

(9)„ Agricol. de Re Metall. lib. 4„ pag. 60. Area cujusque fo
dinæ ideo terminis describitur ne lis oriatur inter vici
narum fodinarum dominos: termini autem quondam
metallicis fuerunt solum saxa, atque ex eis nomen in-
venerunt: nam saxum terminale nunc etiam ter
minus appellatur: hodie vero stipites acervi vel pi
cei annullis ferreis superne muniti ne multilentur
id saxa terminalia affiguntur, ut sint magis insignes.

las sagradas letras se pronuncia la pena de Maldi cion. Por el dro Canonico la de excomunion mayor y por el civil a mas de las acciones por el interes y resti tucion de los terminos, se pone la pena correspondiente ala calidad de la persona y circunstancias del hecho, como con relacion a distintos lugares, y AA. escrive Dn. Domingo de Zaulis Arzobispo de Theodosia: (10).

(10) Dominicus de Zaulis Observ. tom. 2. rub. 10. lib. 5. n. 11. Variæ leges a Romanis editæ fuerunt contra violatores, & amoventes terminos, seu limites ut ii sint pacis præsides, & amititiæ custodes: nempe Mamilia Roscia, Peducea Alli nea, fabia Sempronia, Julia quarum dispositionem late re fer Gibalin. de Univers. rer. human. negot. lib. 4. cap. 4. art 4 cons. 5. n. 8. & Numa Pompilius Romanorum Rex 2. de Lapi dibus terminalibus legem sanxit, ut unusquisque sua sorte contentus esset, nec res alienas appeteret, cavit lege determi nandis præsidiis lata: hosque lapides Jovi terminali sacros esse voluit adjecta contra terminarum motores gravi pœna, si quis veró sustolisset, aut suo loco movisset terminos eum qui tale quid patrare ausus fuerit, huic Deo Terminali sacrum esse sanxit, ut cuilibet impuné eum interficere tanquam sacrilegum li ceret & purus ab eo piaculo esset, ut tradit Dionys. Halicarnas. Rom. Ant. lib. 2. infine quem refert Milerius in ejus Metrolo gia cap. 15. §. 1. n. 1. infine cum Seq. In Sacris Litteris etiam hor renda maledictionis pœne imposita fuit ut in Deuteron cap. 19. n. 14. juncto cap. 27. n. 17. & Prov. cap. 2. n. 28. De Jure Canoni co Clericus finales terminos movens majori escomunicatione punitur. cap. tanta 14. dist. 86. & cap. Tanta 11. caus. 1. quæs tion 7. De Jure vero civili varia pœnæ secundum varietatem Imperatium, & diversitatem temporum imposita, ut advertit Mi ler. in dicto tit. de Pœna termini motoris, §. 4 & 5. utrobique n. 1.

8. Y si tanto cuidado merecieron los limites de los campos por el interes que rendian ala republica y a sus dueño en el cambio de los frutos por la moneda igual sino mayor atencion merecen los limites de las Minas que producen los mismos metales de que se forma y acuña la misma Moneda para que por esto deba velarse con el mayor esmero el tenerlas medidas y deslindadas: pero muy al contrario se experimenta enlos reales de Minas, en que por decidia pereza y floxedad o por codicia ó mal animo se dexan de medir las Minas, condesendiendo en ello los que devian celarlo, y castigarlo: y ala ora que llama el interes dela borranza, o que ay comunicacion de barrenos de una aotra Mina entonces se excitan los Pleitos y discordias para averlas de medir; que se extarian si conforme las ordenanzas previenen, se obiesse tenido lapuesta economia de medirlas y amojonarlas en su principio como diximos en su lugar al tratar de las comunicaciones y barrenos. (11)

9. De presente se ofrece el lugar oportuno detratar dla medida exterior é interior de las Minas que las ordenanzas no explican; sino quela confian a personas que sepan estacar minas (12) Y como quiera que este es el punto sobre que ocuren los mayores pleitos, y controversias en los Tribunales, debe explicarse muy por extenso p.r

---

(11). Cap. 14. Ordenanza 30. inf.

(12). Cap. 10. Sup. Ord. 24. ibi. llevando consigo personas que sepan estacar Minas.

la gravedad que contiene: y lo omitiriamos si anda
varse reguera entre las manos de los letrados, y de
los mineros el tratado de medidas de minas, que con
los de tierras y aguas compuso Dr. Joseph Saenz don
de menudamente explica el modo y mecanismo de
las medidas. Pero como dhos tratados son manuscritos
y raros, y que con agravio de la republica se an de jado
de imprimir, quando servirian mucho para los Jueces
letrados, Medidores, Dueños de haciendas y de Minas,
cuya desgracia experimentan otros escritos de Ame
ricanos, por la dificultad de las impreciones y sumos
costos que ofrecen en aquellas partes; sera oportu
no el compendiar lo que en este punto escrivio vn
sugeto tan docto tan practico y tan aplaudido en
el reyno de la Nueva españa: añadiendo lo que pa
resca combeniente de los principios de la Geometria
practica para perfecta inteligencia de la materia.
10. Contemplar lo primero el cuerpo que se mide lo se
gundo: quien debe medirlo: lo tercero con que instru
mentos deve medirce. y lo quarto en que modo y fi
gura deba executarce la medida; son puntos muy
graves y de suma importancia, de que debe con separa
cion hablarce, para su mas perfecta comprehencion.

§. 1.

## Del cuerpo Mensurable de cada Mina.

11. El cuerpo, que debe medirse, es el de vna Mina
de oro, o Plata, valor de todas las cosas, y manantial
de agua se mide hasta por pasos, vna Mina de
biera medirse hasta con compases, y pinzas. Las
ciento y veinte varas de cada Mina comun me

recen ser medidas con mayor escrupulocidad, y
exactitud que ciento y veinte baras de encaxe el
mas fino y de los texidos mas costosos de oro y plata.
Porque no son otra cosa que plata y oro los en
caxes, y comisuras delas vetas. El Herror de una
o dos varas enla medida de una mina, suele qui
tar a un particular la profundidad de muchas varas
si la veta es profunda; ola extencion de otras
tantas si es dilatada: causandose un inmenso
perjuicio al verdadero dueño, con indevido lucro de
el que no lo es.
12. Si enlugar de un angulo recto que es el qua
drante del circulo, se forma un angulo agudo
enla medida queda el miserable dueño perjudi
cado; pero si se forma obtuso queda mejorado con
agravio del vecino. una vara de buen metal im
porta muchos millares: y siendo el error del an
gulo en muchas varas toca el perjuicio enter
minos muy altos, y es incapas de resarcirse: y
endonde se puede experimentar tan grave peli
gro, debe por esso ser mayor la cautela para ni
velar la medida, por no ser tierra sino plata
y oro el cuerpo que se mensura.
13. Quando vemos mercenar sitios de ganado
mayor y menor, y cavallerias de tierras con la
extencion de tierras en varas que comprehenden
parece cosa ridicula que las varas de una mi
na de Plata sean ciento y sesenta quando mu
cho si es descubridora y ochenta quando mas
[illegible] de Oro y que las comunes sean menores
aunque tengan muchos dueños de compañia

mucho mas ridiculo parecería en el Perú don de es menor la dimension, como ya emos notado (13) Pero lo esquisito precioso y raro de la ma teria ha necessitado a distribuir las Minas con esta economia de varas y tantas menos en las de Oro por su mayor estimacion para que en esta forma pudieran ser participantes todos los vasa llos. Y assi quando conocemos el inmenso daño de usurpar una o dos varas de Plata ù Oro, estamos precissados a escrupulizar en la medida, y ter minos de una Mina, en que el Herror culpa ble o inculpable en una vara puede ocacionar los mayores perjuicios

## De los peritos Medidores de las Minas

14„ Los que miden nuestras minas son los que llaman peritos en el arte, y Mineros de profe cion, pero suelen serlo por mal nombre (no hablamos de aquellos, cuya providad, y esperien cia estan bien acreditadas) pues apenas tie nen superficial noticia de la Geometria Prac tica, que estan obligados a saver perfectamte. (14) No se sugetan como debieran a rigoroso examen. son unos ignorantes tales que para medir dar contraminas lumbre ras, Tiros, y socabones se fundan en sus debiles conjecturas sin alcansar siquiera el uso del Aujon: causando el malogro de

---

(13) supra cap. 3. à n. 2. & vide ubi supra n. 1. in marg.
(14) Gonzales cap. Ex litteris num. 14 de Probat.

crecidos caudales en el peor efecto de sus opera ciones. Viven solo de los derechos; y de lo que en an tiqua frasse se llamavan tambien derechos o gratificacion del Polvo: (15) gente muchas veces preocupada y susceptible del interes: por lo que se ocacionan frequentes yerros y recusaciones y el duplicarse nuevos costos en las nuevas medid. ó otras operaciones que an herrado confundi do o perturbado

15. Los professores de todas las ciencias y artes p.ra ser practicos en su ministerio y exercicios passan por la prueba del examen despues de grandes costos, y largo tiempo que emplean en instru irse, y habilitarse en las universidades y cole gios: solo los Medidores para hacer vista de ojos no necesitan sino el tenerlos sin otro cur so que el del tiempo, ni otra instruccion que la de sus particulares arbitrios.

---

(15) Hæ Gratificacio apellabatur Pulveratica præter aureos, qui agrimensoribus solvebantur pro modo labo ris, vt patet ex constitutione Ympexatorum Theodosii, & Valentiniani apud Julium frontinum de Limitibus a grorum inter AA. finium Regundor. pag 48. ibi: Præci pimus itaque agrimensoribus vt pro laborum vicissitudi ne Geometricæ artis, fundo cui finem restituens intri sitii r. tionem steterit, & convenentiam trium Centu riarum ibidem esse signaverit tres aureos accipiat abque sua pulveratica, quod si limitem dirigerit volumus vt per singulas aureos accipiat pro inten tione quæ inter partes sopietur.

16. Conocen los jueces estos daños pero la falta de medios, y de fondos imposibilita el remedio: y por esso en muchas ocaciones las Reales audiencias se valen del medio de comissionar sugetos condecorados, como lo emos experimentado en la de Mexico, en los graves pleitos de Dn. Manuel Gomez corban, y su heredero, con Dn. Alonso Cid, fernandes y consortes, dueños respectivamente de las Minas de Sta Annita y san vicente en la Ciudad de Guanaxuato, en que solo aviendo enbiado a Dn. Joseph de la Borda, singular Minero en aquel Reino, se pudo ver el fin de los molestos litigios que ofrecieron estas Minas hasta el año de 1751. y en los de 1753. y 1754. despachó la misma audiencia primero a Dn. Agustin de Ocio, Letrado y practico en Guanaxuato, y despues a Dn. Joseph de Joaristi igualmente experimentado minero de la Ciudad de Zacatecas, para reconocer i medir las minas Catafortuna y San Estanislao en el Real de Guadalcazar, pertenecientes a Dn. francisco de la Mora, por los pleitos que le movieron los dueños de la Mina de la Cruz hasta que la Audiencia la mando cerrar como otras bocas que malciosamente se avian abierto.

17. Es cosa dura que por falta de Geometras Practicos en su arte, y que la manejen con providad y buena fé sea necessario valerse de sugetos, que no viven de la profession, aunque sean muy sabios en ella por la experiencia, su grande manejo y su mejor conducta por aver sido dueños de Minas y versados en el conocimiento de sus ne

gocios por muchos años. El acostar semejantes comisiones; atendida la calidad de los sugetos, y las grandes distancias de los lugares es digno de reflex cion pues aun gastandose muchos por los coliti gantes no tocan en la linea de lo superfluo; sino aun quedan cortos en la de lo necessario, por los graves costos de los caminos, y de la recidencia en los Minerales. Estos y otros perjuicios podrian evitarse, si en cada Real de minas se criasen practicos de experimentada ciencia para todas operaciones de tan noble é importantissimo Arte (16)

18. No solo estriva la ciencia y pericia de los verdaderos professores en tirar el cordel, y las varas a nivel sobre la Area, o superficie de la Mina, ni en formar angulos en lo sub terraneo; deben saver lo primero la calidad de las vetas, y si la Mina esta abierta so bre metal en que hemos visto que algunos Peritos discordaron en cierto negocio: punto en que va adecir nada menos que cerrar una mina y darle por el pie a su Registro,

---

(16). Madame de Beausoleil: Restitucion de Pluton di rigida al Cardenal de Richelieu, pide en un Gefe y Director de Minas el conjunto de Muchas ciencias. La Astrologia para conocer los temperamentos. Arquitectu ra, Geometria, Arimetica, Prespectiva, Pintura, la Hydraulica y otras que largamente expressa. Y Se gun Helot, y su Prefacion del Schulter traducido, lo primero que se pregunta en francia es si ay buen Direc tor y menos no se da la licencia de labrar Minas.

como avierta sin veta ni metal contra las Ordenanzas;(17.) y deben advertir tambien si al fin del pozo de siete varas se finge este metal, poniendo Tapextles, esto es tablados, en que sobstenerlo y apoyarlo por abaxo.

19„ Lo segundo saver llear vna lumbrera para comunicar viento de vna a otra labor: y si no conoce la correspondencia que ay de la vna ala otra, observando el punto dela medida interior, dexará sofocadas las labores y perdido el gasto delas lumbreras.

20„. Lo tercero: dar vn tiro, ó perpendicular, o arrastrado, ú orinado, como algunos dicen, para efecto de sacar las aguas con Malacates, y botas, y tambien los metales, y dar respiracion alas labores sofocadas, o innundadas y averiguar el Rumbo donde se hallan, y terminan midiendo desde la Estaca fixa dela Mina para despues en lo exterior y superficie de ella medir otras tantas varas por el mismo viento y abrir ally el pozo y el tiro perpendicular a aquellas labores. Ay tiros que cuestan treinta quarenta y mas mil pesos. Despues de largo tiempo y gasto de Dinero salir errado el tiro por la ignorancia del practico; vease que daño tan irreparable y tan grave.

21„ Lo quarto dar vn Socabon por la falda del Monte para que las aguas delos planes delas minas innundadas puedan salir por su pie natu

---

(17). Vid. Cap. 5. Art 14„ Ord. 17„ y 30„.

zalmente. Necessita averiguar la altura de los Pla
nes para ver el declivio y la mayor profundidad que
debe tener el Socabon respecto de ellos. estas son
unas obras de inmenso costo: y despues de esto verlas
perradas como hemos sabido de algunos, aviendo cami
nado muchas varas, y pasado algunos años; es sumo
dolor ocacionado de la poca firmeza con que se pro
cedio ala operacion, fiandose en conjecturas, y
no en demonstraciones, como lo son las Geometricas.
22.. Lo quinto el hacer dar una contramina para co
municacion de una Mina con otra, en que se exe
cutan distintos costos, y sirven para que las bocas
vecinas presten servidumbre de Sacar las aguas
desrumbes y metales, o dar respiracion: en que debe
medirse interiormente la Mina para averiguar
la distancia y observar las mismas reglas que
para los Tiros y Socabones.
23.. Lo sexto deve Saver el modo de formar los pilares
segun la calidad de las vetas para que no se causen
derumbamientos ni se hunda el monte con perdida
de la vida de los que trabajan y con daño del Publico.
24.. Lo septimo saver el modo conque se cubren y
ademan los Tiros pues despues de hecho el gasto de
los ademes se Suelen hundir por la mala trava
zon y ligamento de las maderas y lo mismo los mon
tes si los Pilares de Plata u oro no se cubren perfec
tamente de maderas.
25.. Lo octavo: debe saver tambien pesar las aguas
para arreglar la contribucion de los que reciben
beneficio en un desague general: y saberse en que
grado lo reciben, o si les es inutil por no derra

quar por el.

26. Lo nono deve saver reducir las operaciones del Terreno a Mapas, o Cartas formando petipie para que los Jueces y ministros comprehendan las distancias y sensibilizar por medio del mapa lo que no son capaces de reconocer enla Mina.

27. En todo esto se supone vn sugeto Geometra instruido, no solamente en los terminos vsuales dela Geometria sino enlos facultativos del arte metalico, y en todas las operaciones que necessita su manejo: pues aunque las referidas son muchas ay otras casy innumerables, que pide tan molesto exercicio: y principalmente el conocimto de las vetas y metales, y delas señas que lleva el Panino del mineral, y del Serro. en todas las quales no solo se verra el perjuicio, é interes de los dueños de minas sino el de otros terceros vecinos. Y es compacion que en materia de tanta entidad, y perjuicio esten sugetos los dueños ala barbarie y rusticidad de vn minero, para abandonar ciegamente su caudal en los costos de vn Socabon, Tiro o Lumbrera, hasta que el herror les entra por los ojos y el desengaño. Y diximos ciegamente, porque ay dueños de Minas que aunque entran en ellas, las reconocen y las miran, es solamente con los ojos y no con el entendimiento, por no saber proyectar semejantes obras ni dirigirse en su direccion. Otros ay enteramente ciegos: pues ni aun ban a reconocer materialmente las Minas, y se les oculta la necessidad delas

obras, y los sirvientes enrejan las vetas y meta les por que otros como ellos son los que les toman la recidencia

28. Verdaderamente que todos estos puntos piden una gran consideracion, y merecen ser propues tos a S. M. para preocupar muchos daños quese experimentan en herrores de Medidas, de obras, de Maquinas, Tiros, Ademes, Socabones, contraminas, y otras operaciones del Arte. Los alcaldes mayo res a quienes las ordenanzas (18) las confian en consorcio delos peritos, son sugetos por lo general estraños dela profession é ignorantes de sus Reglas: solo precencian y autorizan los Actos: las partes empeñadas en promover sus interezes: los diputados de Mineria son dela misma clase delos interessados: los Peritos en el arte nolo sa ben: conque todo el efecto dela Justicia que da iludido y desconsertado

29. En alemania llaman jurados aestos Peritos deben ser expertos en el arte Metalico, y personas de buena fé y providad: se nombran tantos qua ntas son las Minas: si fueren diez seran cin co pares los Jurados: cada par alterna diaria mente a vissitar las obras para dar reglas a todo lo conducente al trabajo delas Vetas: son coadjutores, y Consiliarios del Superinten

---

(18). Cap. 10. Sup. Ord. 24. ibi. La Justicia de Minas que de es tas cosas ha de conocer conforme a estas nras ordenanzas, llevando personas que sepan esta cav Minas, y juramen tadas para ello, de las dhas Estacas.

dente de las Minas quien nada delibera sin su intervencion, ni sobre controversias de terminos ni sobre medidas, ni sobre cuentas ni sobre otro algun punto de Justicia como puede verse en Agricola (19)

30„ Los Romanos ennoblecieron tanto los profesores Dicipulos, que se empleaban en la divicion de los campos, que seles daba el Nombre de espectables, y de Clarisimos; pero eran condenados a muerte si se introducian a Juzgar sin ser profesores de la Geometria, como lo manifiesta el Rescripto de los Emperadores Theodorio y Valentiniano, que refiere Julio Frontino entre las obras de los que escribieron de la Divicion de

---

(19) Agricol. de Re Metall. lib. 4. pag. 66. & 67. ibi. Jam ad Juratos. venio qui viri sunt experientes rei metallicæ & bonæ fidei: eorum autem numerus est pro fodinarum multitudine vel paucitate; si igitur decem fuerint quinque eorum collegii decemviralis paria unumquod que autem per singulis diebus quibus operarii laborant alicujus partis; cujus procuraciones præficitur fodinas solet inviseret::: contemplantur vero, & considerant singula, & cum Præcide cujusque fodinæ deliberant & consultant de fossionibus, de maquinis, de substractionibus, deque aliis omnibus::: Postremo Magister metallicorum absentibus Juratis quia ei Consiliarii, & adjutores dati sunt, neque jus alicujus fodinæ confirmat neque fodinas dimetitur, earumque terminos constituit neque controversiam de limitibus dirimit neque judicit, nec denique ullam accepi, expensique rationem audit.

y terminos de los campos.(20)..

31.. Por esta Ley, assi como deberian condenarse a muerte los que ocacionan muchas en los derrumbade ros de vn tiro, o Mina, o en la perdida de caudales culpablemente, por introducirse a ser professores del arte que no entienden; (21) era justo aexcitar alos Justos a emplearse en tan noble ministerio como el de Agrimensores, especialmente de Minas, siquiera por honor y conveniencia de los mismos dueños de ellas, para no sujetarse a la torca direccion de los quellaman Mineros.

32.. Y el Modo de empeñarlos, ya que no fuesse el hacerlos consueces como en Alemania, ni tan Cla

---

(20) Apud Julius frontinum de Limitibus agrorum inter opera quibus titulus Auctores finium Regumd. pag. 48. ibi: Ope alque auxilio nostræ clementiæ & Magisteriis Agrorum Gometria, vel de finium regumdorum vel maxime: & dicipulis eorum cura magna sancimus vt spectabiles scribantur:::: quoniam qui non fuerit professus super hac lege sancimus damnari, si sine profecione judicaverit capitis sententia feriatur: nam & vicum armorum dicere compellantur Agrimensores. Datum V. Kal. Mart. Constantinopoli Theodorio. A. Cons.

(21).. Krebs de Ligno, & Lapide, Sect. 7. S.. 1.. ibi. Hic si lata culpa, vel dolo alterum ad fodiendum persuadendi causa in mentiendo fefellerint, falsum vé modum renunciaverint, ad prastandum omne quod interes jure obliguntur. et S. 2.. Quod peritissimi aliguntur: intruesi relegantur severéque puniuntur. L.. 6.. Verbo Lapidem, ff. si mensort falsum modum dixerit.

xisimos ni expectables como entre los Romanos
podria ser estableciendo en cada real de Minas
el numero competente de practicos, que segun
sus circunstancias necesite: que estos no pudies
sen servir sin titulo, y sin aprobacion delas
Reales audiencias; previo el riguroso examen
ante vno ù dos de sus Ministros, assi sobre las
Ordenanzas como sobre los principios de Geome
tria. Jurando su abilidad el examinador Cathe
dratico de Mathematicas dela vniversidad, ù o-
tras personas a eleccion delas audiencias; y
para ser nombrados por peritos de numero de
cada Mineral se formasse concurso, y se esti
mace como calidad prelativa la practica ad
quirida en los minerales, en assitencia de
medidas direccion de tiros, Socabones ù otras
obras segun los informes delos diputados de
Mineria.

33„ En todas las ciencias y artes se ven los pro
gresos mediando el premio del honor y del in
teres: (22.) y este vltimo podrian incensiblemen
te pagarlo los cuerpos de Mineria, con vna
Piedra ù dos de mano: y delo mucho que se des
perdicia por los dueños de Minas, y se les hur
ta, aprovecharian vltimamente esta incen
cible contribucion, para tener quien dirî
giesse las obras tan importantes asu ministe
rio, ala seguridad delas Minas y conocido au

(22). D. Ambr. super Lucam, lib. 5„ cap. 6„ Studia Vir
tutum sine remuneratione Torpescunt.

mento de sus caudales.
34„ La republica estaria bien servida: los Jueces superiores exonerados de vn gravissimo cargo de consiencia por ser cosa llena de espinas el jusgar endro. por el juicio de hecho de vn Agrimensor ignorante: y culpa gravissima, que este se exercite en formar juicios sobre materia que no entiende afondo por los grandes daños que delo lo contrario resultan.

## §„ 3„

## De los Instrumentos Necessarios para las Medidas.

35„ Explicadas las calidades que deben tener los Medidores y Peritos enel Arte Metalico, se sigue hablar de los instrucmentos con que se executan las Medidas.

Sin los instrumentos bien ajustados es imposible calcular la Longitud Latitud y profundidad; como que por medio de ellos se arreglan los Rumbos, los calculos, las computaciones, los grados de distancias, y de Varas; y estando mal concertados, es consiguiente el herror enla demonstracn.

36„ Por esso es importante y necessario lo primero vn Auson para observar el Rumbo. Segundo dos Reglas de el largo de tres varas, tres dedos de gruesso y quatro de ancho; la vna tendra atravessada alo largo vna linea para observar el viento con el auson, que se pone encima y la otra para apoyar la primera quando se vayan echando las niveladas; de forma que la primera ade estar horizon

tal al Rumbo o viento que sera a medir y la otra perpendicular. Tercero vn Nivel para saver si la Regla que se pone esta a Nivel y paralela al horizonte, sin desmen tir nada. Quarto vna esquadra para for mar Perfectamente los angulos aunque esto se saple con el mismo auson. Quinto vn Semisirculo graduado para observar distan cias, quando se atravessa barranco grande o altura considerable. Sexto vna Regla Dioptrica para especular, y observar en el ca so inmediatamente dho. Septimo vn cordel y plomada: Octavo vn compas regla y pitipie para las operaciones por menor aque deven reducirse las del campo. Nono vna vara arre glada al Padron dela Matriz y que esta sea doblada porque en lo inferior o interior suele aver parages en que es menester medir por medias varas y aun por quartas: esto debe prevenir el medidor exacto y curioso.

37„ Otros proceden muy alo natural: porque con vn auson, Nivel, vn Sanco, cordel y ploma da van tirando sus niveladas, y en el punto donde llega la plomada comienza la siqui ente Nivelada. y quando ay barrancas gran des, o alturas innaccessibles, tiran del cor del para salvarlo de vno ù otro lado: por conjecturas averiguar la distancia, y assi passan las medidas: porque no á avido con tradiccion ni otros practicos, que los que las hacen ni otros instrumentos. Ma

themáticos; pero no son exactas assy por los impedi
mentos de las peñas, y caminos tortuosos como por las
variaciones y floxedad del cordel enla distancia: lo
que dificulta averiguar cumplidamente la latitud
longitud o profundidad que sebusca.

§. 4.

## De las Medidas de la Superfi cie de las Minas

38. El modo de medir si es en llano ofrece menos di
ficultad; pero como las minas y vetas sehallan
regularmente enlos montes, y peñascos con declivios
y varios precipicios en la forma que sedixo se pue
de tropezar en muchos herrores (23). el primero q.^e
las ciento y veinte varas v.g. de longitud de una
mina comun pueden medirse enla pendiente del
cerro pegadas ala misma tierra: se mediran sin
duda ciento y veinte varas pero no de longitud, sino
de longitud y altitud y estara errada la medida:
porque la ordenanza da la longitud exterior pa
ra que corresponda ala interior y sedisfruten por
dentro las mismas varas. un hombre tendido tiene
dos varas de largo: si se mide estando en pie semi
den dos varas pero de altura. una tabla de un
palmo tendida sobre una mesa, ocupa el espacio
de toda su extencion de un palmo: pero ponga
sse medio parada y ocupara medio palmo segun esa
altura al plan dela mesa. Lo mismo pues la mi
na: tiene ciento y veinte varas de extencion y
longitud; pero si se mide en declivios de cerros
y montes sera menos la extencion y longitud

(23). Vide sup. Cap. 3. à n. 16. & 17.

quanto fuere menos la declividad. Y assy no deve medirse baxando el cordel pegado ala tierra.

39„ Deben pues medirse las Minas por la haz de la tierra, reducidos los baxos alo llano por medio del Nivel, proporcionando con este el espesso que con la hondura tuviere conforme ala caida del Cerro en aquella parte, como explica la ordenanza del Perú (24) y debe el Medidor contemplar el modo con que se mide la longitud de vna escalera, y su profundidad que es el exemplo de que se vale Saenz. Vna escalera V.g. de veinte escalones, que disten vn palmo vno de otro de altura tendra veinte palmos de alto, que son cinco varas castellanas y si cada escalon tiene de ancho media vara tendra diez varas de largo la escalera desde el bordo del primero hasta el pie del vltimo.

40„ Del mismo modo la mina en sus caidas y declivios. Pongasse la Regla anivel desde la estaca fixa de la mina obsrvando el Rumbo por donde el minero pide la longitud y latitud, como mas le convenga se hecha la primer nivelada con los instrumentos arriba explicados y al cabo de las tres baras de la regla Horizontal se hecha la plomada hasta que cayga perpendicular al suelo: en vn papel se sientan las tres varas hasta ally medidas de longitud que es el primer escalon de la mina

---

(24) Ord. 1„ tit 3„ delas Medidas, apud Escalon. in Gazoph. lib. 2 p. 2. cap. 1„ pag. 110„

y en el otro lado se asienta la profundidad que es
la altura del primer escalon para el Segundo: don
de cayo la plomada comienza la otra nivelada y
se hace lo mismo y la propria cuenta; y assi se
va executando hasta completar el numero de va
ras que el minero pide por aquel viento; y que
da formada una escalera con la diferiencia de
que algunas niveladas se podran tirar sin tro
piezo, ni profundidad, por estar anivel el Suelo.
41„ Vuelve el medidor ala boca. Estaca fixa dla
Mina y tira al viento opuesto las varas que com
pletan la longitud delas ciento y veinte y prac
tica lo mesmo. Acabada la linea de longitud —
Vuelve ala misma estaca fixa y desde ella tira
las varas que el minero pide de latitud por aquel
viento, y concluidas en la misma forma vuelve
ala estaca fixa para desde ella completar las
varas que faltan de latitud: y midiendolas en
la misma forma dexa hecha una cruz perfecta
en caso que desde la boca de la mina se aya pe
dido la mitad de la longitud al oriente y la otra
mitad al Poniente: la mitad dela latitud al
Sur y la mitad al Norte: y desde cada extremo
dla cruz passara el medidor observando las mis-
mas reglas a formar el angulo recto para dar la
quadra derecera en cada esquina dl quadrangulo.
42„ Puede tambien el Minero pedir al oriente
diez varas de longitud desde su estaca fixa y
ciento y diez al Poniente, y de latitud diez por
un viento y cincuenta por otro: y entonces
quedara formada una imperfecta figura de

cruz pero siempre formando angulos rectos: — Puede tambien desde la estaca fixa correr todas las varas de longitud por vn viento y lo mismo la latitud; de suerte que quede por termino del quadrilongo la estaca fixa. Pero pida el minero las medidas como quisiere, siempre se ajusta el todo del quadrilongo del mismo modo que se midio vna parte de el. y para mayor claridad pondremos dos exemplos y figuras: el vno de Tosca y otro de Saenz.

## Exemplo de Tosca. (25).

43. Señalar en la superficie de la tierra el punto correspondiente al cabo de vna Mina (**Fig. 1. Plancha 1.** de las que se ponen al fin de la Obra.) suponesse hecha ya vna Mina y se desea saver el punto **N.** que en la superficie de la tierra corresponde perpendicularmente a su cabo. Operacion pintesse en vn papel la planta y direccion de la Mina por las reglas antecedentes y vltimamente se sabra quantos pies ay de su principio **M.** hasta **P.** por linea recta supongo pues que **MP.** es ciento setenta y tres pies fixesse vn palo perpendicular **AM.** y sobre el la vara **AB.** bien nivelada y que corresponda ala **MP.** lo que se consigue por medio de la brujula, como en otra parte dixe: cuentense los pies de que consta **AB.** y guardesse el numero: hagasse lo mismo en **B.** y conser

---

(25). Tosca compendio Mathem. tom. 1. trat. 3. de la Geometria practica, lib. 9. prop. 12. fig. 21.

vece el numero de pies que ay en CD., y asi se pro sequira hasta que los numeros de las varas, AB, CD. se hagan ciento septenta y tres pies y donde se terminare este numero sera el punto N. cor respondiente al cabo P. hasta aqui Corca.

44. De este modo se aclara el methodo de medir exteriormente ñras Minas de arriba para a baxo y de abaxo para arriba: pues dessendien do desde N. con la regla nivelada, se va guar dando el numero de longitud, y con separacion el de profundidad y dando las regladas necessa rias se va baxando hasta completar. las varas que por aquel viento pide el dueño dela Mina.

## Exemplo de Saenz. (26)

45. fig. 2. Planc. 1. De esta figura se manifiesta con evidencia, que al mismo tiempo se puede ir apuntando la longitud y latitud, y la profun didad y que dentro delas entrañas delas peñas se imagina la linea AC. cuya distancia ma nifiestan las perpendiculares exteriores, con las imaginadas lineas orizontales señaladas con puntos. Y de la misma manera la longitud y latitud de la imaginada linea orizontal BC. en lo interior del monte (que se supone de quince varas) se averigua patentemente con las exteriores orizontales paralelas, n. 1. 2. 3. 4. 5. que hicieron las reglas niveladas.

46. Lo mismo que se hace respecto de estas quin ce varas, se executa con el resto cumplimi

---

(26). Saenz, trat. de medidas de Minas, cap. 3. n. 18. y 19.

vento alas ciento y veinte de longitud, y sesenta de latitud; y aviendose formado el quadrangulo, se ponen las quatro estacas vna en cada esquina, conforme ala fig. 3.. Plan. 1.. donde H.. esta estaca fixa, y las terminales las de los quatro angulos con las que se demuestra la Dimencion de vna Mina regular.

47.. Suelen occurrir en la medida exterior distintas dificultades: Primera ⁊ q. midiendo desde H.. al oriente se encuentra vna casa: se tiran al Sur o Norte esto es ala derecha o izquierda, diez doze olas varas mas o menos que sean necessarias para salvar la casa o barranca y en este punto forman do angulo recto se tiran otras tantas al Oriente para salvar tambien la misma Casa, y de alli se forma otro angulo al Sur midiendose tantas quantas varas tuvo el angulo primero: con lo qual demonstrativamente se pondra frente del lugar donde embarazó la casa y se sabe la distancia que ay de vno aotro punto por las varas medidas enel segundo angulo al oriente como consta en el exemplo ABC.. fig. 3. Plan. 1..

48.. Segunda si al ir midiendo se encuentra vna barranca dilatada y ancha de vna misma altura de vn lado que del otro? Entonces observara el Medidor con el Semicirculo graduado, y Regla Dioptrica, vn arbol piedra ú otra cosa del otro lado de la Barranca, des

de el punto donde esta impide, y acentados los grados se mudará a otra estacion a cierta distancia desde donde observará otra vez, asentando los grados y de estas dos lineas visuales y de la tercera cierta de las dos estaciones se formará un triangulo, y se ajusta la distancia o anchura dela barranca. V.g. (Fig. 4. Plan. 2) en B. principio dela barranca, se observo con el Cemicirculo y Diopstrica el arbolillo D. pasando la visual por sesenta grados: y adistancia de quince varas desde C. se buelve a observar. el Arbolillo, y pasa la visual por sesenta grados, y reducido aun petipie, y pintura como la propuesta, se resuelve que desde B. hasta D. ay treinta varas que tiene de ancho la barranca, y estas añadirá alas que lleva medidas por aquel viento.

49. Tercera si el sitio de la barranca es mas alto como se demuestra enla fig. 5. Plan 2. Puesto el medidor en A. observa con la regla Diopstrica el arbolillo C. parando el cemicirculo graduado con el Semidiametro del, que este anivel y paralelo al Orizonte, y reconoce que la linea visual imaginaria passa v.g. por veinte grados: dexando puesta Señal en el punto A. se retira al punto B. donde puesto el Semicirculo parado en la misma forma, observa con la diopstrica el mismo arbolito C. passando la linea visual v.g. por quince grados: y mide la distancia entre A y B. v.g. de veinte varas.

50. Hecho esto, tiene el Medidor ajustadas tres

cosas ciertas primera una linea orizontal de veinte baras entre AB.: Segunda un angulo de veinte grados desde A. hasta C. tercera un angulo de quince grados desde B. hasta C.. Pe ro ignora la longitud de las dos lineas A y B. hasta C. la distancia de la orizontal AD. y de la perpendicular CD. que forma angulo recto en D. con la citada orizontal. Y con las tres cosas que sabe alcansara lo que ignora formando su pitipie sobre una tabla o Papel.

52. Quarta si la barranca esta mas baxa por el otro lado como en la fig. 6: Plan. 2. puesto el Medidor en A. mide hasta B. la distancia de sie te baras y media que son las dos estaciones. desde A. observa el punto C. passando la dioptrica por sesenta y cinco grados. Desde B. observa des pues y passa tambien por sesenta y cinco grados: y en un papel o mesa ajusta que la perpen dicular imaginaria AD. es de quince varas: la Orizontal imaginaria DC. es de treinta y dos varas, y con ellas sobre las andadas hasta A. prosigue la Medida.

53. Quinta si pide el Minero quarenta varas al Sur v. g. y el sitio fuere tortuoso con altos baxos y quebradas como en la fig. 7. Plan. 3. entonces el Medidor a de hacer siempre angu los rectos hechando unas lineas al poniente o tras al Sur y otras al Oriente formando tres Carrillas en el papel de alto abaxo para assentar las baras y sus quebrados; y con las que fueren saliendo al rumbo Sur, que bus

ca, se completan las quarenta varas, y se a
veriguea la linea imaginara desde **A.** hasta **B.**
el saber medir estas lineas, y echar angulos por ca
minos exteriores tortuosos y quebrados, sirve para
las interiores medidas de las Minas en que es
preciso proceder con esse trabajo: como ya pas
samos a explicar.

§. 5.

## Medidas interiores de las Minas.

54. En las medidas interiores se deve ajustar
y averiguar lo primero la profundidad esto se
consigue con las mismas reglas que se practican
en lo exterior. si el pozo o el Tiro estan per
pendiculares es muy facil; pues con echar la
plomada y medir el cordel, se demuestra la distan
cia desde la superficie hasta el plan. Pero si
la labor ba a chiflon esto es ganando longitud
y profundidad; entonces es menester valerse de
las reglas a Nivel que quedan arriba expli
cadas (27) y todas las reglas horizontales demues
tran la Longitud, y las perpendiculares del cor
del y plomada la profundidad: como se vé en vna
escalera donde el ancho orizontal de vn esca
lon va sacando la longitud y latitud; y la distan
cia de vno a otro escalon va sacando la altura
y profundidad como en la figura 8. Plan. 3. se vé
en que se trata averiguar si el Minero a hahondado
los tres estados que debe segun ordenanza (28.) que

(27.) Ubi sup. n. 40.
(28.) Cap. 16. Ord. 35. inf.

son siete varas castellanas. La veta se recortó al Siur por exemplo, y para saver si estan ahondados los tres estados mide las perpendiculares AB. de dos varas y media CD. de dos varas, EF de dos varas, GH. de vara y media que suman ocho varas.

55. Lo segundo que se ase averiguar en la medida interior de la Mina es su longitud, o latitud para reconocer lo primero quien esta fuera de sus pertenencias, o en las agenas, en caso de comunicarse barrenarse dos o mas Minas por lo interior: q. es el caso de la ordenanza 30. para cuyo lugar sirve esta operacion.

Lo segundo si el Socabon tiene el numero de varas que se desea para dar salida alas aguas

Lo tercero para saver pordonde deve darse un tiro por la parte exterior, para que vaya derecho alas labores y huecos interiores y para otros varios efectos delas ordenanzas, que encada una de ellas se explican.

56. Para que sea recta la medida interior, debe corresponder ala exterior, y guardarse los mismos Rumbos en una i otra: pues aunque la labor de la mina corra a otro ù otros vientos diversos de los observados por la superficie, siempre se an de buscar y ajustar los dela Superficie, para igualar una y otra Medida de otra suerte un Minero podria tener muchas pertenencias de Minas en lo interior contra las ordenanzas de forma, que como si fuera posible quitar toda la tapa del paralelo gramo exterior del monte para medirlo enlo subterraneo, debe contem

plar el Medidor en esta forma el terreno: y que como por lo alto solo da un quadrilongo, por lo interior solo debe dar otro, respecto del qual se an perpendiculares las minas quiero decir lineas de la medida exterior ala interior.

57„ Supuesto lo qual si la medida va recta a qual quiera de los vientos observados en la superficie sea en lo largo sea en lo ancho, con ir hacien do escalones y tirando las reglas, o varas a nivel vendra a terminar en el paraxe interior con diez o veinte varas por exemplo, de forma que por lo exterior sepa, que a otro igual numero de varas, si se abriera un pozo iria perpendicu lar y recto de arriba abaxo, como B„ respecto de C„ en la fig. 7„ Planr. 3„ donde se supuso que la labor corria al Sur. Lo mismo hara si la labor corre a otro de los quatro vientos, para que co nocidas las baras de Longitud o Latitud internas y medidas otras tantas exteriormente, se puede contemplar que si alli se abrieran pozos o tiros irian rectos a aquellos planes reconocidos en lo interior.

58„ El que sabe medir por lo exterior profundi dad, Longitud o Latitud haciendo angulos rectos en los caminos tortuosos como arriba queda ex plicado (29) medira rectamente lo mismo en lo interior y el que observo quatro vientos en la superficie debe observarlos en los planes inter nos. Pida el Minero como quisiere la longitud

(29) Vide ubi sup. à n. 53„.

o latitud al Norte, Sur; Leste ò Oeste, o a qualquiera otro de los treinta y dos Rumbos de el Auson siempre se han de observar por la superficie quatro de ellos; y essos mismos se an de nivelar en la profundidad. Y aunque ya se explicó suficientemente; que a un tiempo se puede ir regulando longitud o latitud y profundidad, con todo para mayor claridad se pone la figura D„ Plan. 3„ en que para ahorrarse trabajo, y hallarse facilmente el Medidor sumadas las varas de cada Rumbo formara cinco columnillas: una para las varas que encuentra a pique o profundar y las otras quatro para cada uno de los quatro vientos, que debe observar con arreglo a los que observó en la superficie. Y para esto supongamos que lo largo de la Mina corre de Norte a Sur y su ancho de oriente a Poniente. Los numeros señalan los lugares donde se encuentran las varas à pique o perpendiculares, y las letras marcan las Horizontales. Puesto el Medidor en **A**„ que es la estaca fixa midio hasta el numero 1„ siete varas de profundidad con el cordel y plomada que son los tres estad.<sup></sup> de el ahonde de la Mina: desde **A**„ hasta **B**„ dos varas al Sur, y al numero 2„ hallo dos varas a pique desde **B**„ hasta **C**„ dos varas al Sur y al numero 3„ hallo dos varas a pique desde **C**„ hasta **D**„ dos varas al Sur y al numero 4„ una vara a pique desde **D**„ hasta **E**„ dos varas al Leste y al numero 5„ una vara a pique: desde **E**„ hasta **F** dos varas al Leste y al numero 6„ dos a

pique desde F. hasta G. dos al Sur, y al numero 7. vna vara a pique desde G. hasta H dos varas al Sur y al numero 8. vara y media a pique desde H. hasta I. vna vara al Oeste y al numero 9. dos varas a pique desde I. hasta J. dos varas al Sur y al numero 10. vara y media a pique desde J. hasta K. dos varas al Oeste y no hubo cosa a pique por estar a nivel el Suelo Al Numero 11. con la linea Horizontal desde K. hasta L. dos al Sur y al numero 12. media vara apique desde L. hasta M. dos varas al Oeste y al numero 13. vna vara apique desde M. hasta N. vna vara al Norte y al numero 14. media vara apique desde N. hasta O dos varas al Oeste y al numero 15. vna a pique: desde O. hasta P. quatro varas al Norte y al numero 16. media a pique desde P. hasta Q. dos varas al Oeste y al numero 17. vna a pique desde Q. hasta R. seis varas al Norte y al numero 18. ninguna apique: desde R. hasta S. dos varas al Leste y al numero 19. vna apique desde S. hasta T. quatro varas al Norte y al Numero 20. dos apique desde T. hasta V. vna vara al Leste y al numero 21. vna y media apique desde V. hasta X. dos varas al Norte y al numero 22. vna apique desde X. hasta Y. dos varas al Leste y al numero 23. vna y media apique des Y. hasta Z. se continuó con vna vara al Norte y no hubo cosa apique desde Z. hasta a. tres varas al Leste y vna a pique desde a. hasta b. quatro varas al Sur y dos a pique. Sumadas las cinco columnillas, en que se asientan las

varas hallara treinta y cinco y media a pique al Norte diez y ocho al Sur diez y ocho al Este doze y al Oeste nueve. Y de esta manera tiene andada a palmos como dicen toda la concavidad dela Mina, por todos los rumbos aque se estien de la Labor.

## Apendice
## De la Geometria Subterranea Usada de las Minas de Europa.
### Sumario

1„ Metodo delas medidas de Minas, usado en varios Reinos de la Europa.

2„a 6„ Explicacion delas tablas de que se valen para las perpendiculares y bases

7„a 15. uso de estas Tablas

16„ Ponense las Tablas

17„a 36„ Instrumentos necessarios para las medidas y su explicacion

37„a 49„ Del Yman y Aujas, cuyo uso y conocimto es de grande utilidad para las medidas

50„a 62„ Explicacion delos terminos facultativos delas Minas

### Resolucion 1„

63„a 69„ Practica para medir minas en que la auja Magnetica no se perturba por alguna veta defierro.

### Resolucion 2„

70„y 71„ Medidas por medio del compas incente o o Tendido.

### Resolucion 3„

72„a 78„ Medidas de las Minas de hierro en

que se perturba la Aguja y se hace por medio del Circulo Horario.

## Ressolucion 4.

78. a 84. Modo de formar el Mapa de las medidas interiores.

## Resolucion 5.

85. a 87. Medidas exteriores.

## Resolucion 6.

88. a 90. Hallar la altura perpendicular de algun Subterraneo, o desde la superficie de la Tierra, o desde otro lugar Subterraneo.

## Resolucion 7.

91. a 94. Hallar en la superficie de la tierra el lugar que corresponde perpendicular a otro lugar Subterraneo y al contrario.

## Ressolucion 8.

95. y siguientes. Utilidades que resultaran del uso, y practica de este metodo de medidas en Nueva-España

## Comentario
## Metodo de las Medidas de minas usado en varios reynos de Europa

1. El Metodo de medidas de Minas que passamos a explicar, se practica en Saxonia, Hannover, Ungria, Transilvania, Tirol Austria, Styria, Salisbourg, en las Provincias Sugetas al Rey de Prucia y en Inglaterra y Suecia, sobre que an

escrito distintos AA (*.) Las luces conocimien
to y explicacion de estas noticias, las reconocemos
con singular gratitud al P. Christiano Rieger
de la compañia de Jesus Professor de Phisica
experimental Maestro de Mathematicas en
el Colegio Tereziano de viena, y al presente
en el Ymperial de esta corte de Madrid, Cos
mographo del Supremo consejo delas Yndias
y sugeto insigne en esta como en las demas
partes de la Mathematica. Y acreditando el

---

(*) Agricola de Re Metall. lib. 5„ de Geom. Subter. Erasmus Reinhold. Vom Markscheiden Kurzer und Gründlicher Unterricht. Saalfeld 1574„ Esto es Breve y fundamental Instruccion dela Geometria Subterranea. Abr. a S'chovemberg. Berg. information Leipzig 1693„ Esto es informacion de Minas. Berg-ban Spiegel, Balthas Roesler. Esto es espejo delos metales. Nicol. Voigtel. Markscheide Kunst Eisleben 1686„ Esto es Geometria Subterranea. Joa Gottfried Jugel: Gründlicher und Deutlicher Begriff vom Berg-ban S'chmelzwesen und Markscheiden. Belim 1744„ esto es Idea fundamental y clara dela labor de las Minas, de la fundicion y dela Geometria Subterranea. frider. Guiliel. de Oppel Anleitung zur Markscheide Kunts nach Ybren Anfangsgründen und Ausubungen. Dresde 1749„ Esto es. Ynstrucion ala Geometria subterranea, segun sus principios y practica. Leonh. Christoph. Sturm. Geometriæ Subterraneæ compendium 1710„ Joa. frider. Weidleric. Ynstituciones Geometricas Subterranea. Witembergæ 1726„ edicio nova 1751„.

vso de los referidos Reynos y Provincias la utilidad é importancias de estas observaciones, como conducen des ala nimia exactitud, que pide la Geometria Subterranea de las Minas por la riqueza é interes que son su primario objeto; sera oportuno el explicarlas, dando razon lo primero de las tablas de que se valen, y el vso que hacen de ellas los practicos para ajustar y resolver las perpendiculares y Bases de los angulos. Lo segundo los instrumentos geometricos. Lo tercero la aplicacion de estos alas resoluciones de las medidas subterraneas, y superficiales de las Minas.

## Explicacion de las Tablas para la resolucion de las Perpendiculares y Bases.

2„ Se a de asentar lo primero, que para hacer las medidas se a de vsar de vna asta mensoria de dos varas castellanas, dividida en octavas partes o escrupulos que es la correspondencia propria ala medida que se vsa en Alemania

3„ Esto supuesto la primera Coluna ala mano izquierda de las tablas, señala los grados de los angulos observados en el Nivel o Semicirculo; y la vltima coluna a mano derecha señala los grados de los mismos angulos, de forma que en ambas colunas se ponen los complementos del Quadrante.

4„ En la primera columna se an de contar los grados de arriba abaxo, desde el principio de las tablas hasta el fin de ellas, quando por la longitud del cordel, y por el angulo se

busque la linea perpendicular; pero si con la longitud y angulo se busca la base, se han de contar los grados desde el fin de las tablas a su principio esto es de abaxo para arriba. Para esto al principio de las mismas tablas y al lado dela primera columnilla amano izquierda va escrita la linea perpendicular; y al fin de ellas, al lado de la vltima columnilla de mano derecha, se señala la base, para que se vea el orden con que se an de tomar los grados

5„ Los numeros puestos en la frente y linea superior de cada pagina de las tablas, señalan las hastas Mensorias de las ypotenusas o longitudes delos cordeles por 1/8„ parte por 1/4„ por 3/4„ y por 1„ 2„ 3„ 4„ 5„ 6„ 10„ y 20„ astas. Y aunque faltan numeros intermedios entre 6„ y 10„ en 10„ y 20„ y todos los siguientes desde veinte pero se determinaran por los otros que estan colocados en las mismas tablas.

6„ Las demas casillas de ellas se llaman area comun; y quando en esta comun Area o qualquiera de sus casillas se halla vn solo numero o Guarismo, como se vé enel principio de las tablas, significa el escrupulo ó decima parte de vndedo: si se hallan dos numeros o caracteres el de la Izquierda señala los dedos y el de la derecha las lineas o decimas partes de dedo: si se encuentran tres el primero de la Izquierda señala las octavas partes o palmos de lahasta mensoria: el de en

medio los dedos; y el tercero de la derecha las de cimas partes, o escrupulos de dedos si se hallaren quatro caracteres o cifras el primero ala izquier da Significa astas el Segundo octavas partes o pal mos el tercero dedos y el vltimo ala derecha lineas o escrupulos de dedo deforma que estos quatro gua rismos 2139. por exemplo seleen assi 2. hastas 1/8. o palmo 3. dedos y 9/10. partes o escrupulos dedo.

## Uso de las Tablas.

7. La magnitud de la Linea perpendicular sehalla enla Area comun enel curso o casilla, enque for man angulo recto la colunnilla Perpendicular de el numero de astas mensorias, que señala la longi tud delos cordeles, y la colunnilla o linea horizontal del numero de grados que se toman al lado izquier do delas tablas como sedixo arriba; pero la mag nitud de la Base sehalla en la Area comun en el concurso, y correspondiencia del numero de astas que señala la longitud del cordel, y del otro que muestra los grados ala mano derecha, contan do desde el fin delas tablas para Arriba.

8. Por exemplo se mide vna hypotenusa o lon gitud de 6. hastas, y por el Semicirculo, resulta vn angulo de 12.1/2. grados se hallará pues en la area comun la perpendicular de 1238. corres pondiente al numero 6. de arriba, y al de 12.1/2 del lado Izquierdo que quiere decir 1. hasta 2/8. o palmos, 3. dedos y 8/10. partes dedo.

9. Pero si se busca la Base baxo de la misma longitud, y angulo sehallara la de 5686. en el concurso del numero 6. de Arriba y de el de

!2 1/2 grados de el lado derecho, contando desde el fin de las tablas, que son 5" hastas 6/8" o pal mos, 8" dedos, y 6/10" par de dedo. o escrupulos.
!0" Los numeros que componen el todo que re sultare en la area comun se pueden tam bien buscar en las tablas cada vno de por si. Por exemplo dada vna longitud de 6. has tas con el angulo de 4" 1/4 grados: se busca primero la perpendicular de los 4" grados en el concurso de ellos, y de las 6" hastas y se hallan 279" despues se buscan las partes corres pondientes al 1/4" y se encuentran !7" que juntos con los 279" resultara la verdadera perpendicular de 296"; o 2/8", o palmos de la asta, 9" dedos y 6/10" partes o escrupulo de dedo. Lo propio se puede executar respecto de las Bases, tomando los grados y sus-partes en la colunnilla del lado derecho como va dicho.
!!" Sy las longitudes dadas no se encuentran en la frente de las tablas, se resolveran por las que en ella estan puestas y con la suma que resulte se determinaran. Por exemplo se busca la perpendicular por la hypotenusa, o longitud de trece astas y 5/8" o palmos, y por el angulo de 34" grados.
!2" facilmente se conoce, que el nume ro de !3" hastas, y 5/8" o palmos se puede resolver por !0" 3". 4/8" ó 1/2 y 1/8" numeros que se hallan en la frente y linea

primera de cada pagina de las Tablas:
Las perpendiculares correspondientes a estos numeros, se han de sumar y juntar assi:

Exemplo.

A„ 10„ hastas = . . . 5473„
A„ 3„ = . . . . . . . . . 1542„
A„ 4/8„ ò 1/2 = . . . . 223„
A„ 1/8„ . . . . . . . . . 55„

Y la perpendicular buscada 7293„ Sera igual a 7„ hastas 2/8„ o palmos, 9„ dedos, y 3/10„ partes o escrupulos de dedo.

13„ Sy la hypotenusa o longitud dada amas de las octavas partes comprehende dedos, se busca primero la dimension que correspon de ala hasta, y asu octava parte y 10„ dedos; y por regla de tres se hallan las partes que corresponden alos dedos.

14„ Por exemplo busquesse la Perpendicular por la longitud o Hipotenusa de 6„ hastas 7„ dedos, y por el angulo de 16„ grados. Por las hastas resultaran en las tablas 1523„ despues se buscan las partes correspondientes a 1/8„ o palmo y se hallan 27„. Se arguye pues: si 10„ dedos dan 27„ quantos daran 7„? y por la regla de tres se hallaran 18„ partes, despreciando quebrados; esto es 1„ dedo y 8/10 partes o escrupulos de dedo y juntando los 1523„ con los 18„ resultan por perpendicular 1541„ ò 1„ hasta 5/8„ o palmos 4„ dedos y 1/10„ parte o escrupulo de Dedo.

15. Por estas tablas pues assi explicadas ave
rigua el Medidor las distancias de lo interior
y exterior de la Mina, segun el numero
de cordeles, y grados de los angulos que a ob-
servado con el Semicirculo. Y como que esto lo
a de assentar en la forma, y tablita que a
delante se dirá; le serviran estas tablas, o
sobre el terreno o en su casa para resolver
y ajustar las distancias orizontales, y Perpen
diculares y para formar arregladamente el
Mapa.

## De los Instrumentos Necessarios para las Medidas y explicacion de ellos.

17„ Los instrumentos son estos: primero vna Barrena: Segundo vna cadena mensoria: Tercera el Medidor o demostrador de los angulos: quarto el Nivel o Semicirculo: quinto el compas pendiente: Sexto el compas tendido: Septimo el Instrumento de Lineacion o de Delinear: Octavo el circulo orario

18„ Usan los medidores de dos especies de cordeles vno de lino y otro de metal. el de lino tiene el grueso de el tallo de vna pluma, y en su espacio se señalan las hostias mensorias de que consta con vnas laminillas o pedacillos de cobre pendientes. Sirve en tiempo sereno para las medidas exteriores y tambien para las interiores; pero como muchas veces sea humedo el viento dentro de las Minas, se vsa de este cordel mas para la direccion de las cavernas que para medir longitudes. Despues de averse hecho las medidas con el cordel de lino, se ratifican las lineas; esto es se vuelve a remedir con la hasta mensoria (que es de madera o de Metal) o con la Cadena.

19„ En cada cordelada no conviene extender o medir con el cordel de lino mas de 6„ ò 8„ hastas: porque encorvado con su mismo peso, no salgan curbas las lineas, quando deben tender se rectas; en el extremo de las 6„ ò 8„ astas se afianzara el Cordel con vna Barrena de

metal con su cabo u mango de madera y el medidor deve estar prevenido con 4„ o 6„ de estas barrenas cuya forma es la que se describe en la fig. 10„ Plan. 4„ al fin de la obra.
20„ La Cadena mensoria o cordel de metal fig: 11„ Plan. 4„ es lo mismo en el uso de las medidas de Minas que en la Geometria. Cada parte o articulo debe tener el largo de medio palmo; y en las taminillas de metal pendientes se señalan y marcan las astas mensorias como en el cordel de lino.
21„ Para que el peso y angulos que forman los articulos o partes de la cadena no perjudiquen a la recta medida; es conveniente que no passe del largo de 6„ hastas mensorias, que equivalen a doze varas castellanas: y de esta forma sera a proposito para tirar las lineas, y medir las longitudes de los cordeles que se an tendido.
22„ Los extremos de esta cadena se an de guarnecer con anillos, poco mas gruessos que los del medio, cosa que sean de cerca de dedo, y medio de Diametro, por donde pueda entrar la barrena para fijarla; y tambien para que la misma cadena se pueda fuertemente tirar y extender.
23„ El Medidor o Demostrador del angulo fig: 12 plan. 4„ es una regla de madera gruessa, de un palmo de largo. esta se junta a otro madero por medio de un tornillo ò Barrena para poderla mover y fixar donde se quiera, tiene arriba Miras o diopstricas de metal en cada extremo y debaxo un hilo de laton tendido

paralelo ala linea que ay entre las dos miras o Diopptras.
24„ El Nivel o Semicirculo fig. 13„ Plan. 4„ se hace de vna ligera lamina de metal bien batido, para que con su peso no comprima el cordel. Su dia metro ade ser de 6„ dedos; el arco se divide en 180„ grados cada grado en medias y tambien en quar tas partes.
25„ El compas pendiente fig. 14„ Plan. 4„ consta de vn anillo de metal guarnecido con vnos garfios o ganchos que conviene tengan fortaleza, y elas ticidad y que esten mas estrecamente vnidos que los que se acomodan al Semicirculo, para poder se afirmar en el cordel: pero los del Semicircu lo deben dejarse libres para manejarlos como con venga
26„ Amas del anillo grande tiene el compas pen diente otro circulo mas delgado puesto transversal mente en medio del primero. Dentro de estos dos anillos se pone la bruxula, introduciendose en dos taladros o agugeros, que tiene el anillo o circulo menor. el diametro de la caxa de la bruxula a de ser de 2„½ a 3„ dedos y la division que a dete ner en su periferia o circunferencia a de ser en esta forma
27„ La circunferencia de su circulo se divide en 24„ partes que llaman oras y cada ora en ocho minutos ù octavas partes de que resulta que la periferia toda se divide en 192„ particulas y no en 360„ grados como se vsa en la Geometria.
28„ Con la mayor escrupulosidad y atencion se

an de marcar, y señalar sobre la lamina las esta
ciones o vientos de oriente y occidente; pero al
contrario que en las brujulas vulgares: conviene
a saver, en estas se marca el occidente; y en el
compas metalico seade poner en su lugar el ori
ente.
29. El compas tendido figura 15. Plan 4. es una
Brufula o caja con su Aufa tocada al iman —
dividida en las partes que demuestra la figura:
y marcadas las oras en el modo ordinario de los
veloges del sol dirigidos al Norte: debe acompa
ñar ala caja una regla movil mas larga que
la misma caja, y marcada o señalada en uno
de sus extremos
30. El Ynstrumento de Delineacion o de Delinear
fig. 16. plan. 4. tiene dos miras o diopstricas para
observar su figura es rectangular, y suele tener
su propio compas; o lugar aproposito para
introducirle la caja de la brufula separandola
del compas pendiente. Las Diopstras o Miras son
de medio dedo de Alto y se an de poner de forma
que se puedan baxar o subir. Debe ser este instru
mento de 6. o 7. dedos de largo, y 4. de ancho.
31. se rectifica y se arregla confrontandolo con
el compas pendiente de esta manera. se ponen
dos baculos en qualquier plano distantes 100.
passos entre si. Al uno de ellos se aplica el ins
trumento de Delinear y se dirigen sus diopstras
o miras al baculo opuesto: despues dexando el
instrumento sin moverlo, y estrivando fuera
de las alas lados o pinulas, por los mismos la

dos del instrumento se observa si el baculo opues
to coincide en las propias lineas y coincidiendo
esta recto el Ynstrumento.
32. Se observa tambien la ora que señala la
aufa y poniendo un cordel de un baculo a otro
ó otros intermedios en la misma linea recta, se
aplica el compas pendiente en diversos lugares;
y si siempre mostrare la aufa la misma ora
que manifestava puesta en el cordel de delinear
estaran bien rectificados y confrontados am
bos instrumentos.
33. El Circulo orario fig. 17. plan. 4. es un disco
o rueda de metal del ancho de quatro dedos, divi
dida su circunferencia en oras del modo ordina
rio.
34. En el centro del circulo se hace un taladro
o agujero para que por el passe el cordel: y a
poca distancia del mismo centro se halla una
ruedecita movible con su garfio para que pue
da introducirse por el otro cordel.
35. En la circunferencia se aplican dos lami
nas corbas agujereadas acia los extremos las
que se afianzan con un tornillo en qualquie
ra parte de la circunferencia segun lo pida
el caso.
36. Estos instrumentos que se guardan en su pro
prio estuche donde ade aver las Reglas compa
ses y escalas ordinarias no son de grave costo.
Y quando no uviesse artifices en Nueva-España
que pudiesen hacerlos seria un ligerissimo gas
to el que cada real de minas tuviesse, a lo menos

vno o dos estuches para las operaciones quese ofrecieran, o que los mismos medidores los en cargasen.

## Del Yman y agujas cuyo cono cimiento es de grande vtilidad para las Medidas.

37. El examen y la Eleccion del Yman para tocar las Agujas se reduce a solicitar el que tenga mayor virtud atractiva, y que atrayga mayor peso de hierro; pues segun las Calida des de diversas minas, en que se cria se a ob servado variedad en su fuerza: tambien se a de ver si retiene firmemente el fierro sin sol tarlo con facilidad.

38. Las señales de su mas omenos calidad se toman de su color, El Yman de color negro q.e tira a Azul es por lo comun de vna excelente virtud. No es tan estimable el que tiene al gunas vetas, o rayas cenicientas o encarna das tirando a pardo aunque aquellas piedras que son de color castaño obscuro, suelen tener insigne virtud. Se advierte que el Yman de gran peso no es proprio para tocar las au jas, ni imprimirlas la pronta y exacta di reccion del Polo.

39. Los modos de hallar el Polo Boreal o el pun to de Atraccion, son dos: el primero se cuel ga o suspende la piedra yman de vna hebra de Seda o se hecha sobre vn vaso de azoque o se pone en vna tablilla que se hecha en la superficie de vn vaso de Agua y estara

siempre en movimiento hasta que el un Polo mire al Norte y el otro al Sur en el vaso en que se ponga el agua ù el azogue conven dra marcar antes de la prueva la linea Meridiana pues fixandose despues el Yman se averiguara mas exactamente el Polo.

40„ Encontrando este se señalara sobre la misma piedra bruta o en corpa y esta sepa le en la rueda de amolar, hasta reducirla a la forma de un paralelepipedo de suerte que la Meridiana quede en medio ó por lo menos que este bien marcado el Polo a uno de los dos lados.

41„ Sy por amolar o pulir la piedra en cor pa se pierde el punto boreal aunque se sepa el lado donde está se recuperara assi: Ponga se un pedacillo o grano de Iman, como la cabeza de un alfiler regular, frente del la do Boreal de la piedra; y entonces poco a poco apliquesse esta acia el pedacito, el qual sal tara sobre ella. si se le pegasse de forma que no se pueda soltar facilmente aquel sera el punto boreal; pero si a un pequeño movimien to o sacudida se despegare, señal es que el punto no esta exactamente determinado, y sera necessario nuevo examen.

42„ Lo mismo a proporcion se a de entender de la piedra Iman, que se amuela y reduce a forma y figura Esferica.

43„ El segundo modo de hallar el Polo es de esta suerte. La piedra iman se acerca al compas q.

tiene aguja bien tocada: entonces el vn Polo del Yman atraera el vn extremo dela agu ja; pero en tal forma que el Polo boreal del Yman atraera la parte austral dela aguja y el Austral la parte Boreal: de suerte que el Polo del Yman ade repeler el polo dela aguja que le es semejante en nombre y hare atraer el contrario
44„ Sy vbiere amano limaduras de hierro, se esparciran sobre vn papel, y por debaxo de el se acercara la piedra Yman. Entonces las limaduras se dirigiran alos Polos, formando Algunos arcos sobre el mismo papel. Y para saver qual es el boreal y qual el austral se averigua como va dho antes respecto dela aguja en el numero antecedente. siguesse aora tratar dela aguja.
45„ Para imprimir en ella la virtud del Y man se hace en esta forma. con el hierro de el Yman armado o guarnecido que corres ponde al polo del Norte ó Boreal, se refrie ga la aguja desde su sombrerillo o medio hasta el fin quatro o cinco veces. Pero adviertasse que en ninguna delas fricaciones se a de re troceder refregando; sino que puesto el Yman sobre la aguja, se adere fregar rectamente hasta el fin; y para la segunda fricacion se forma conla mano vn arco o semicircu lo hasta bolver a poner sobre el medio o Som brerillo dela aguja el Yman, y lo propio en las siguientes: porque de retroceder perderia

mucho dela virtud: assi preparada la aguja se guarda por ocho, o catorce dias en lugar lim pio por que no se debe poner luego en la Brujula

46. Ay algunos que tocan el otro Brazo dela aguja al Polo contrario austral con el pie del Iman pero esto se hace sin necesidad, pues basta tocarla con el lado Boreal.

47. Conviene Separar la aguja del hierro y de el Iman para que no pierda su alegria: por lo qual no se usa dellas en las Minas de fierro sino para las primeras Medidas y deducir la direccion delas cavernas como se dirá en su Lugar.

48. El Iman se guarda en una sestilla con li maduras o con pedacillos de Alambre de fierro o se cuelga de forma que pueda rodear por todas partes, poniendole debaxo hierro que es té atrayendo.

49. Sy la aguja no estuviere en tal dispocicion quese pueda comprimir contra el vidrio con su tornillo que está debaxo dela caxa, y volverse a poner en movimiento quando fuere necessa rio; será conveniente que despues delas medi das se quite de ella y se guarde embuelta en papel blanco, para que las sacudidas o movi mientos del que llevare la caxa no dañe la Aguja o el Sombrerillo de en medio

Explicacion delos terminos facultativos de las minas y practica de sus dimensiones

50. Ex[illegible]icavas las Tablas para la resolucion

dlas perpendiculares y bases y los instrumentos se para a hablar dlas medidas, omitiendo el referir las dimensiones de triangulos, segun las resoluciones de la trigonometria y Geometria porque el que quisiere usar dellas las hallara enlos compendios, y A.A„ que an escrito sobre esta parte dla Mathematica. Pero lo que aora importa es explicar brevemente los terminos facultativos, que se estilan enlos Minerales de Europa correspondientes los mas de ellos alos que se usan enla america, para no perturbar despues el hilo dlas operaciones que se an de resolver.

51„ Las Cuevas o Cavernas son las cabidades que estan en las entrañas dla Tierra. La Caberna perpendicular se llama pozo, que baxa de alto abaxo, o para dar paso por donde descender o para extraer Metal, para dar respiracion o qualquiera otra vtilidad dla Mina.

52„ La contramina, Cañon o Socabon, se dirige con declividad por vna o muchas partes de la Mina por donde entran los operarios naturalmente y sin que se necessite de Maquina se abre regularmente en la mas infima parte del Monte, para derramar y que desciendan con facilidad las aguas, y en donde ay indicios, señales de vetas.

53„ La vena Metalica es la Materia Mineral extendida alo largo por la tierra y segun la expresion de los Metalicos tiene vna parte pen

diente y otra recortada: la pendiente es aque
lla que cae sobre la Veta, y le sirve como de cu
bierta y la recortada es aquella sobre que des
cansa la misma veta.
54„ Las fibras son vetas menores que se espar
cen y salen desde el Tronco: unas veces corren
juntas ala veta principal otras se recuestan
sobre ella y otras veces van transversas u o-
bliquas
55„ La situacion de las Cabernas o venas se obser
va assi en quanto a su obliquidad al horizonte
como enquanto al viento aque caen
56„ Respecto de la Obliquidad ala linea horizon
tal, se dividen las venas en Ascendientes y sur
gentes y en cadentes o Decendentes. Aquellas
son las que suben arriba de la Horizontal
que se obserba. y estas las que se inclinan aba
xo de la misma Horizontal
57„ El hilo de el Nivel con su pesita o plomada
distingue las venas Acendentes y cadentes: porque
si el perpendiculo cae antes de la perpendicu
lar, el lugar es ascendente, o descendente si el
Perpendiculo cae despues de la Perpendicular.
58„ Segun el ascenso o caida se dividen tambien
las venas en Exectas y obliquas, y en Yguales y Pen
dientes la vena Execta es aquella cuya inclina
cion ala linea Horizontal, o es perpendicular
o no se aparta mas que de diez grados de la di
reccion perpendicular, como **BAR**„ de la fig.
Plan . La obliqua es aquella cuya inclina
cion es contenida dentro de 80„ y 60„ grados, ca-

mo **FES.** La qual se dice quando la inclinacion al Orizonte es dentro de 50.. y 20.. grados como **DCV.**, y la pendiente se dice quando la inclinacion de la vena es menor que 20.. grados como **HGZ.**

59.. La Situacion de las cabernas y venas observadas segun los vientos requiere la noticia de la denominacion de las oras señaladas en el compas. Esta denominacion es varia y cada 6.. Horas por el Quadrante del Sirculo la toman de la estacion Cardinal, que esta mas proxima; V. q. Las horas puestas en la fig. . Plan. . cerca de la linea Meridiana por uno y otro lado se dicen meridionales o Septentrionales segun caigan entre 12.. y 3.. o entre 12.. y 9.. por el Medio-dia o Septentrion respectivamente. Del propio modo las que estan puestas sobre los puntos de Oriente y Occidente de 3.. a 6.. o de 9.. a 6.. se dicen Orientales v Occidentales.

60.. La situacion de las cabernas segun la direccion a las Estaciones del mundo se determina por las oras. Para entender esta determinacion, es menester saver por que causa los Geometras Subterraneos pongan en la caxa de la Brujula inversos los vientos de Oriente y Occidente? (como se advirtio arriba al n. 28) y la razon es porque de esta suerte la misma aguja señala a los medidores la direccion que buscan, o sobre la tierra o dentro de las Minas: porque en las medidas como se busque la direccion, que incensiblemente se a minado, o confundido; la nota o marca del Norte, o,

Mediodia ó la linea **SM**„ fig. . Plan. . se a
plica de forma al cordel que le caiga enla linea
de la direccion manteniendose siempre el pun
to S„ convertido para delante y de esta forma
la auja magnetica que mira al Septentrion
muestra la estacion en que cae la linea **SM**„
por donde corre la vena o cañon Supongamos
por exemplo que alguna caverna tiene su
direccion al occidente, o dela linea Meridia
na ala izquierda; y entonces la linea **SM**„ se
apartara dela auja (en cuya caxa esta mar
cada) tanto intervalo dela linea Meridiana
y la extremidad dela auja S„ señalara la
Estacion del occidente en el quadrante, y
por consiguiente la verdadera direccion de
la Mina. lo mismo se are decir de otras oras.
61„ La divicion delas venas segun la direccion
alas estaciones del Mundo, es en esta forma.
La vena recta es aquella, cuya linea cae en
tre las oras 12„ y 3„ La vena extendida entre
las 9„ y 12„ la vena verpertina entre las. 6 y
9„ y la Matutina entre las 3„ y 6„.
62„ para concevir estas direcciones aprove
chala fig. . Plan. . ó vn modélo de made
ra a su imitacion. Supongasse en el Plano
orizontal hechada la linea **MN**„ que iguala
direccion dela ora 6„ y que corran tambien
las directiones de diversas venas, extendidas
por los planes **AB**„ **CD**„ **EF**. **GH**„: y se hallara por
el compas que **AB**„ es la vena recta **CD**„ la
Matutina **EF**„ la verpertina y **GH**„ la vena

extendida. 1..3

## Resolucion 1..

### Para Medir las Minas en que la Aguja Magnetica no se perturba por alguna veta de fierro.

63„ Primeramente el Medidor hara vista de ojos de la mina para reconocer el uso, y colo cacion de Instrumentos, que debe elegir. En Se gundo lugar tendra prevenida una tableta, y en diversos lados o casillas escrivira lo prime ro: las Estaciones o vientos. Lo segundo los con ductos o Minas cadentes: Lo tercero las Sur gentes, Lo quarto los grados del Semicirculo y sus partes, Lo quinto las astas Mensorias, sus octavas partes dedos y Escrupulos. Lo sexto las oras del compas y sus minutos, ù octavas par tes. Lo septimo las señales que se van viendo.

64„ En tercer lugar se advierte, que si el des censo ala Mina es por el pozo, se ha de afir mar el cordel en lo alto de el con la barrena y desde ally se ha de arrojar abajo con un peso de plomo en el extremo, hasta que este toque en alguna pared, o lugar en que haga asiento. Midasse la longitud de este cordel perpendicular: escrivanse en la tabli lla las astas, palmos dedos y sus partes, aña dido el angulo 90„ y el titulo de Mina cadente Pero la ora no se observa en esta medida, y por consiguiente no ay que sentarla.

65„ Sy el accesso ala Mina es obliquo por al gun Socabon, se dirigira el cordel ó por me

dio dela misma entrada o arrimado ala pa
red sin estrecharlo contra ella y se ira afir
mando con las barrenas. Despues en qual
quiera parte de el cordel bien estendido seha
de poner el Semicirculo: y si sus garfios no es
tuvieren firmes sele pondra vnas estaquillas
o cuñas de madera para que se mantenga
fixo y no descienda quando el Socabon o entra
da tenga declividad. Se observara el angulo
enel nivel, se medira la longitud y cada cosa
se ira escriviendo enla casilla correspondien
te dela tablita, como tambien la calidad del
Socabon si es surgente o cadente.
66„ Acabada esta observacion se quitara del
cordel el Semicirculo, y se pondra ensu lugar
el compas pendiente, invertido del todo el pun
to S. de la caxa hacia aquel rumbo o viento
que se va midiendo. se observara con el la ora
y los minutos o octavas partes que indica la
aguja estando quieta sobre su caxa que al
estar puesta ala linea orizontal entonces
se escrivira enla tablita la direccion que
se a hallado como tambien las señas de Me
dio dia o Septentrion.
67„ Se advierte que aunque muchos medidores
ponen el Semicirculo en vna y otra extre
midad del cordel, por parecerles se observa mas
exactamente el angulo; pero esto no es necessa
rio en aviendose estendido bien pues en qual
quiera parte del cordel que se ponga sola
vna vez, es exacta la observacion. Mas a

plicar el compas en muchas partes del mismo cordel conduce para saber si ay mineral de hierro que perturbe ala aguja; y siendo corta la variacion della, se tomara el medio por verdadero signo dellas horas.
68„ hecho esto para continuar el trabajo de la medida, se quitara la barrena de el extremo por donde se comenzò; y quedando fixo el cordel en el otro sirve este punto de principio para la dimencion o cordelada segunda en que se practica lo mismo que enla primera y lo propprio enlas siguientes.
69„ En la casilla de la tablilla que dice signos o señas se pondran tambien si al ir midiendo se encuentran nuevos passos, Socabones venas o cavernas en que esten encerrados vapores

Resolucion 2„

Por Medio del compas Yacente o tendido.

70„ Si el accesso ala Mina es por el pozo o tiro se explora y observa su profundidad como va dho arriba y en el punto donde cae el perpendiculo o plomada, se pone el compas en lugar orizontal, de forma, que la aguja exactamente señale la linea Meridiana. Despues en la misma caverna se extiende el cordel desuerte que uno de sus extremos corresponda al centro del compas; y para observar la ora se conduce debaxo del cordel la regla movible del compas la que si estuviese con su gancho para encajar enel mismo Cordel, se hallara mas comodamente la Direccion.

71. Lo propio se repite respecto de las otras cordeladas y direcciones: con advertencia de que las inclinaciones de las mismas venas o caminos se observan con el Semicirculo, como va dicho arriva. Y aunque este modo de resolucion es exacto, está expuesto a mayor incomodidad que el antecedente.

## Resolucion 3.

## Por medio del Circulo horario para medir Minas de hierro, en que se perturba la aguja. fig. . Plan. .

72. Esta observacion es mas comoda que otras que sevian para medir minas de hierro: Primeramente la direccion AB. de el primer cordel se observa con el compas como va dicho

73. Lo segundo en B. se coloca orizontalmente el circulo orario sobre un madero atravessado y entonces el cordel AB. se ha de juntar y poner en linea recta con el que passa por el medio, o centro del mismo circulo orario. Despues se buelve el circulo hasta que el cordel AB. cae en la ora que avia indicado el compas y se escrive en la tablilla.

74. Lo tercero: se busca la inclinacion y angulo del cordel AB. con el Semicirculo y se escrive tambien en su casilla

75. Lo quarto: estando inmoto el circulo se quita el cordel AB., y se aplica al garfio o gancho de la ruedecita, que esta cerca del centro de l mismo circulo se extiende el cordel segun la direccion proxima de la caberna: V.g. has

ta **E.**, donde se pone otro circulo orario con la misma exactitud que el que esta en **B.**, pe ro de forma se deve disponer que la linea **BF**, corte el arco **FS.**, igual al arco **CS.**, y de esta suerte saldran paralelos los diametros de uno y otro circulo. Despues se a de assentar en la tablita el arco **SC.**, para saber la direccion del Segundo cordel **BE.**, cuya inclinacion se a de observar con el Semicirculo.

76.. Lo quinto sea de afianzar y fixar en **E** el segundo circulo; y quitado el primero del lugar **B.**, passese al extremo **H.**, de la tercera cordelada cuya inclinacion y direccion se a de observar del mismo modo y lo proprio la de las siguientes.

77.. Sy los cordeles por la declividad de las caver nas se ayan de tirar muy obliquamente, res pecto de la orizontal quese busca; se hechara vna plomada desde el circulo hasta el cor-del y se averiguará la ora de la direccion, re conociendo la que señala el perpendiculo.

78.. Y respecto aque lo buscamos en las Medidas de las Minas no se puede conocer sin el Plan Ynografico de las mismas cuebas, o cabernas, pide el orden que se trate de este, antes que de las medidas exteriores y de su confrontacion con las subterraneas.

## Resolucion 4..

## Modo de formar el mapa de las Medidas interiores. fig. . Plan. :

79.. Executada la coordinacion de las Perpendicu lares y bases escritas en las casillas de la table

ta (lo qual sellama resolucion de Numeros) se pondra vn medio pliego de papel en vna tabla orizontal afianzado con cera o en otra forma.

80„ Lo primero: se tomara el instrumento de Lineacion o de Delinear, armado con su compas y se colocara sobre el papel, de forma que se ñale la hora apuntada enla primer cordelada, arreglado alo que esta escrito enla pequeña tabla, y alo que seobservó dentro dela Mina: y al lado dedho instrumento de Lineacion se tirara vna linea recta con Lapiz AB„

81„ Lo segundo por medio dela Escala se transferira al papel, y se señalará con tinta esta linea hasta C„ la medida que se tendio enla primera cordelada.

82„ Lo tercero se an de ir determinando y assentando las demas cordeladas y los angulos que forman entre si las lineas del mismo modo dicho y el tamaño conveniente de cada vna.

83„ Lo quarto designadas las lineas, setiraran las paralelas para manifestar la latitud dela Mina medida; y formando exactamente el mapa, y sus lineas se pintaran los signos dela mina y sele pondra su petipie.

84„ Quando la medida se hizo por medio del compas tendido; por medio de este mismo se a de executar y formar el Mapa.

## Resolucion 5„.
## Medidas exteriores

85„ En dia tranquilo preparando la pequeña tabla con sus casillas, y vn cordel, que no ex

ceda de decir hastas Memorias, se afianzará es
te con la Barrena en el Principio del Pozo o
Socabon como pidiere el caso: despues se tendera
la medida segun la direccion de la linea que
se busca, y el anillo del cordel bien tirante se
pondra firme sobre vn baculo. El Semicirculo se
aplicara al cordel para hallar el grado, y assentarlo.
se quitará el Semicirculo y se pondra el compas pen
diente para averiguar la ora se medira el cordel
con la cadena o con la asta memoria y se assenta
ra el numero de las que tuviere, esto mismo se repe
tira en las cordeladas siguientes hasta concluir.

86„ Quando el campo lo permitiere, se haran las me
didas con cordel de vna misma longitud, por contribuir
a la facilidad de la computacion: pero si no lo permi
te se tiraran las lineas o cordeladas como se pueda

87„ Resueltas y ajustadas las bases y angulos en la tabli
lla, se observara el mismo methodo que queda dho en
la Resolucion 4„ para formar el mapa de la Medida
exterior.

## Resolucion 6„.

### Hallar la Altura perpendicular de alguin lugar subterraneo o desde la Su perficie de la Tierra, o desde otro lugar Subterraneo. fig. . Plan.

88„ Para esta resolucion se an de sumar los
conductos surgentes y cadentes la menor suma
se a de restar de la mayor, y el residuo sera la
altura o caida perpendicular de vn lugar res
pecto de el otro.

89„ Esto mismo que se a dicho de vn lugar que

esta sobre la tierra respecto de el que está debajo se a de decir de dos lugares subterraneos vno mas alto que otro, para hallar la perpendicular con la misma practica y metodo.

90. Pero si se busca la distancia de vn lugar subterraneo B. desde la superficie de la tierra C. se han de confrontar la medida exterior y la interior, y el ascenso y desenso de ambas porque si la superficie de la tierra sube y la de la cueba ó caberna baxa la suma de los perpendiculos hallados AB. y AC dara la distancia de el mas hondo camino interior B. respecto de la superficie de la tierra C. Mas si esta y la cueba subterranea son accendentes la diferiencia de los perpendiculos VS. RS. correspondiente a cada vna de las medidas, señalara la distancia de la superficie alo interior.

## Resolucion 7.

## Hallar en la superficie de la tierra el Lugar que corresponde perpendicular a otro subterraneo y al contrario. fig. Plan.

91. De tres modos los mas usados, se explicara vno que es el mas facil y menos sujeto a herror, que llaman los alemanes medida de cordel indefinido. Del mapa subterraneo de la mina consta el viento, y estacion a que ba dirigida BD. y en qual distancia se halla sobre la superficie de la tierra el punto correspondiente al otro punto subterraneo D. tiendase pues en el campo segun aquella direccion el cor

del ala distancia que convenga, para estirar
lo bien que esto primero. Lo segundo puesto el Se
micirculo en el cordel, se observara para saber
el angulo de inclinacion: quitado el Semicircu
lo se pondra el compas para saver la Direccion
BD. y assi se continuara la operacion desde A. a
C. hasta que prudentemente se jusque hallarse
serca el punto buscado como en C..
92. Lo tercero: hecha assi la medida sea de reda
cir amapa; y conferido con el dela medida interior
se reconocera quanto distan las extremidades
de una y otra y que correspondiencia tengan
entre sy conviene a saver tirando linea recta
del uno al otro extremo, como de C. a D. se ave
riguara la distancia y por medio del instrumen
to de delinear se determinara la direccion de
la linea CD.
93. Y llegando al lugar señalado enla superficie
dela tierra, se tirará y aplicara la linea de
terminada y en su extremidad se hallara el ver
dadero punto dela superficie correspondiente
al Subterraneo.
94. Ni ay dificultad en encontrar el punto
subterraneo correspondiente al de la superficie
confrontando la medida exterior conla interior
al modo que para hallar el punto correspondiente
de la superficie al supterranea, se confronto
la medida interior conla exterior.
De los fines vtilidades que Resultaran en
Nueva españa de este Methodo de Medidas.
95. La primera es averiguar la distancia conla

mayor exactitud, por lo mucho que importa no defraudar al dueño dla mina de vna vara o vn Palmo de veta y por la injusticia de aplicarla a otro quando se llega al acto de las medidas. pues por medio del cordel remedi do con las Hastas mensorias se averiguará el numero de varas, que pidiere el Minero por cada Rumbo. Y como que la asta Mensoria es lo mis mo que dos varas castellanas, no ofrece dificultad el vso de ella; antes es conveniente en este methodo de Medidas, por la proporcion de su tamaño con el paso Metalico de los Alemanes y al modo que este consta de ocho pies cada pie de 10„ dedos, y el dedo de 10„ lineas o escrupulos: la hasta mensoria o vara doble castellana tiene 8 palmos y cada palmo se puede dividir en 10„ par tes o dedos y estos en 10„ lineas o escrupulos: sin cu ya division no se puede hacer vso dlas tablas, por estar ordenadas segun ella.

96„ La segunda vtilidad consiste en las mismas tablas, porque sin el trabajo delas cuentas y gua rismos se encuentran en ellas ajustadas las verdaderas perpendiculares y bases que se buscan segun el numero de hastas Mensorias y grados que se observan.

97„ Es la tercera la facilidad delos instrumen tos, y su poco costo que no excederá de 30„ p.s en Europa y transportados a Mexico importaran quando mucho 40„ con premios y conduccion. El Semicirculo o Nivel siempre es indispensable para observar los grados y por ellos averiguar

la verdadera longitud delas lineas Perpendicu
lares, y de las Bases, ù horizontales, que es lo
que mas frequentemente se busca enlas medi
das de minas de el Reyno de Nueva-España
para darles el numero de varas correspon
diente à la Ordenanza; y quantas hastas men
sorias se tiraren seran dobles varas castellanas.

98„ El compas pendiente, y el compas tendido-
demuestran la direccion delas cavernas, y ve
nas cuyo conocimiento es de suma inportan
cia para arreglar la labor, y buscar por me
dio de esta misma direccion la veta en caso
de emborrascarse o dividirse en ramos que
despues buelven a unirse; ò para seguir mas
presto el uno que el otro ramo. Ya este mismo
fin conduce el circulo orario enlas Minas en
que por aver alguna veta de hierro, se obser
va variacion enla aguja: por cuya causa
no se puede usar en ellas delos compases, ò
Brujulas.

99„ La utilidad delos demas instrumentos para
la formacion delos mapas, assi interior como
exterior es ocioso ponderarla: pues tan ex
sactas seran las medidas como los mapas,-
arreglandose a estos documentos, y al uso-
practico delos sitados Instrumentos Geome
tricos.

100„ Pero la principal utilidad es que obser-
vandose las referidas reglas no solo se dara
su legitima dimension ala Mina confor
me ala Ordenanza, quando occurran con

troversias sobre medidas; sino que por medio de las resoluciones que quedan expuestas, se halla ra con puntualidad el lugar donde convenga abrir tiros en lo exterior para extraer vapo res, aguas, y metales; para dar en lo interior vna lumbrera o Cañon, correspondiente a otras la bores; para formar Socabones o contrami nas y averiguar la situacion de los planes que se intentan desaguar, y la declividad y pendiente que conviene darles por el lugar mas baxo, donde debe abrirse la boca de la contramina o Socabon

## Diferiencia de las venas ó betas Metalicas ✱

Las venas de los metales suelen diferir o en al tura o en anchura o en larguera: entre las quales ay vna manera de vena que comenzan do en la haz de la tierra deciende al hondo, y llamase vena profunda de los Maestros.

Otra vena ay que se llama ensanchada o ancha la qual no sube debaxo arriba ni des ciende de arriba abaxo antes en lo hondo de la tierra se ensancha hacia los lados a manera de vn pan o torta prolongado.

Otra vena ay que se dice acumulada de mu chas venas juntas que hacen vna y en lo alto hacen vn asiento a manera de plato y acia baxo se ensanchan: el espacio que ay entre

---

✱ „ Bernardo Perez de vargas de Re Metall. lib. 5„ cap. 5„ de la differiencia de las venas de los Metales. ibi.

dos venas sellama intervenio: enla vena profun
da es la haz ensanchada enel nonio. Las venas
profundas tienen su diferiencia porque algunas
son de anchura de vn paso otras dedos codos otras
de vnpie y otras de medio
De ancho tienen algunas vn palmo otras tres
dedos otras dos y estas yason angostas. En los luga
res donde se crian muy anchas venas, las de vn
codo setienen por angostas; enlas venas de
Ozemnicio se dice que tienen de ancho por al
gunas partes veinte pasos.
Las venas anchas tienen sudiferiencia en
altura. porque algunas tienen de altura vnpas
so, otras dos omas otras de vn codo otras devnpie
y otras de medio las quales todas setienen por minas
altas otras setienen por baxas las quales son de a
palmo, de tres dedos o de vno de altura.
Las venas hondas difieren tambien enlo largo
porque vnas decienden de levante aponiente
otras de Poniente hacia levante, otras de
Mediodia corren al Norte y otras del Norte
corren a Mediodia. Para ver si la vena cor
re de Poniente alevante, de Levante a Ponien
te de Mediodia al Norte odel Norte al Me
diodia se conoce enel assiento delas Piedras
donde la vena va encajada viendo hacia que
parte se inclinan las piedras y venas y acia
donde hace el assiento.
Las venas anchas tambien difieren enlaal
tura digo anchura: la parte hacia donde se
ensancha, parece claro por las juntas delas

piedras dela capa algunas venas profundas ay que van siempre derechas y otras ay que se tuercen y acorban y hacen arco, algunas venas descienden por laladera de vn monte de arriba abaxo sin salir del otras baxan alos valles delo alto delos collados y montes y luego buelven asubir cuesta arriba por otro monte o collado frontero otros delos montes descienden alas campiñas y llanos y seentran por ellos. otras van por los llanos de campiña o delos montes o collados alo largo. muchas veces se cortan y atraviesan en cruz las venas profundas vnas aotras y endo a diversas partes: otras veces sejuntan como ramos o caminos y hacen vn tronco amanera de vn arbol; otras veces despues dejuntar se vuelven adesviarse enel hondo, haciendose la derecha Izquierda y la Izquierda derecha otras veces tocandola vena en vna peña se divide y hace ramos, los quales ose buelven despues ajuntar o corren assy apartados como hilos.

Para conocer aquien pertenezcan estas venas que que se juntan atravesandose, conocerse quando se apartan enlos encages y juntas de las piedras viendo hacia que parte vanseñalando, Sy descienden al poniente, o al Levante, o al Norte o al Mediodia. La vena profunda tiene principio fin cabeza y cola, principio donde comienza fin donde acaba, Cabeza enla haz dela tierra

za y cola en lo profundo. La vena ancha tiene Principio y fin; pero en lugar de cabeza y cola tiene los lados.
La vena cumulada tiene principio fin cabeza y cola como la profunda muchas veces la vena profunda corta y atraviessa la vena ancha, y la vena cumulada y junta.
Ay otras venas menudas que se llaman fibras las quales atraviesan las principales o las acompañan o las ensanchan, y muchas veces la fibras descienden desde la haz de la tierra y nos guian a la vena honda. Suelen estas fibras estorbar la orden de las juntas de las piedras de la capa y hacerles que como avian de señalar al Levante señalen al Poniente trocando los lugares de lo qual se deve tener aviso y advertencia. Estas venas y fibras o son densas macisas o huecas: las solidas y macisas no tienen agua, pero pueden tener algun ayre; la huecas pocas veces tienen agua, y muchas ayre y suele manar de ellas agua; las venas macisas vnas son duras, otras blandas y otras medianamente tiernas.

## Metodos de Beneficiar los metales de Plata y reducir los en Piñas

Lo que regularmente llaman piñas son vnas masas de plata porosas y ligeras hechas de vna pasta taqueada ò aprensada que se avrá formado con la mescla del azoque y los polvos del metal como se va a demostrar.
Despues de aver despedazado las piedras que se

sacar de la vena metalica se muelen en unos trapiches o Ingenios Reales que se componen de Almadanetas como unos molinos de hacer vetum. Consisten regularmente de una rueda de 25„ ó 30„ piès de diametro cuyo exe prolongado esta guarnecido de triangulos apagados los quales dando vuelta enganchan los brazos de las Almadanetas y los elevan a cierta altura de la qual escapan de golpe en cada vuelta y como pesan regularmente dos quintales caen con tan recio golpe que reducen en polvos la piedra mas dura con su solo peso estos polvos se Siernen en unos cedazos de fierro ù de cobre para sacar los mas finos y volver a poner en la molienda los gruessos. quando los metales se hallan mesclados con algunas vetas que le impiden de molerse bien se hacen calcinar en hornillos y entonces se buelven a moler.

En los minerales cortos adonde usan los trapiches se muele por lo comun el metal con agua el que se reduce a un barro liquido el qual passa a un posso que lo recibe, lo que no sucede quando se muele en seco y es necessario despues hacerlo remojar y amasar por algun tiempo.

Para este effecto en una cancha hecha al proposito llamada buitron se acomoda este barro en tablones de cerca de un piè de altura que contiene cada uno medio caxon ù 25„ quintales de metal el qual se llama cuerpo.

se le hecha sobre cada uno 200„ livras de Sal
marino poco mas o menos segun la calidad del
Mineral que se beneficia la qual se incorpo
ra con el metal por espacio de dos dias. Luego
se le hecha sierta cantidad de Azoque cogien
do con la mano vna bolsa de cuero en la
qual esta este para que de ella salga por
gotas y se riegue con el todo el cuerpo igual
mente. y segun la calidad y riquessa del
metal se le hecha a cada cuerpo 10„ 15„ o 20„ li
vras: porque quanto mas rico es el metal
tanto mas azoque necessita para reco-
ger la plata que contiene y de este modo so
lo se puede conocer la cantidad que necessita
de assoque con vna gran practica y larga
experiencia. Se le encarga aun Yndio de
avarios el cuidado de amassar o repasar es
tos tablones ocho veces al dia cada vno afin
que el azoque pueda incorporarse con la
plata para lo qual tambien algunas
veces se le hecha cal quando el metal
es algo crasso, con lo qual es necessario
usar con mucha precaussion por que di
cen que se calienta de tal modo algunas
veces que se pierde el azoque y la plata
lo que parece increible.
Algunas veces es necessario añadirle mi
neral de estaño v de Plomo para facilitar
la operacion del Azoque, pues esta se hace
mas despacio en los lugares frios que en los
templados dedonde viene que en Potosiy y

Lipes se ven muchas veces precisados a estar a masando el metal por espacio de un mes o mes y medio: Pero en los lugares mas templado se amalgama en ocho dias

Para facilitar la operacion del Azoque se hace en algunos lugares como Puno y otros Buitrones de Bobeda baxo de los quales se hace fuego para calentar el metal molido por espacio de 24„ horas sobre un empedrado de ladrillos Quando ya se infiere que el azoque ayga recojido toda la plata el Ensayador toma de cada cuerpo un poco de barro que lava aparte en un platillo de barro ù de madera y se conoce por el color de el azoque que se baxa al fondo del platillo si a causado su effecto, porque quando esta negreando el metal se a calentado y sele hecha sal u otra cosa. Y se dice entonces que el azoque dispara; si y el azoque esta blanco se coge una gota entre los dedos la qual se aprieta y la plata que esta abra recojido quedara entre los dedos y el azoque se ira por gotitas. En fin quando se reconoce que toda la plata esta recogida se transporta el barro a un labadero en el qual cae un aroyto de agua para lavarla y como es todo solo basta que un indio la menée con el pie para desleirlo del primer lavadero cae en otro segundo en donde esta otro indio para que buelva a menearlo y que la plata se despegue de este segundo pasa a un tercero a fin de que la plata que no a caido en el primero y segundo no escape de este.

Despues que todo se alavado y que el agua sale clara se encuentra en el fondo delos lavaderos que estan aforrados con cueros, el azoque incorporado con la plata y es lo que comunmente llaman pella; se pone en una talzeta de Cadira de Bicuña suspendida para hacer escurrir una parte del Azoque; luego se ata y se aprieta quanto se puede con unos palos chatos y quando se le a exprimido lo que se apodido se pone esta masa en un molde de planchas de palo los quales amarados juntos forman regularmente la figura de un piramide octogono truncado cuyo fondo es una plancha de cobre con barios agugeritos y seta quea bien para afirmarla; para saver la plata que puede aver se pesa la pella y se deduce las dos tercias partes para el azoque y la otra tercera parte sera la plata que contendra poco mas o menos

Se Saca luego el molde y se pone la piña sobre subasa o plancha de cobre y sobre un candelero u trespiés puesto sobre una bassija de barro llena de agua y se encierra baxo de una capirura tambien delosa la qual se cubre con carbon y sele pegafuego por algunas oras afin que la piña se caldee bien y que el azoque que se encierra enella sesalga en humo pero como este humo no tiene salida por ninguna parte circula dentro del vacio que ay entre la piña y la capirura y

viniendo este a encontrarse con el agua que esta debajo se condenza y cae al fondo transforma do de nuevo en azogue. De este modo se pierde poco de este y buelve a servir otras veces con la diferiecia que es necessario cargar mas lama no porque pierde su actividad noobstante esto se consumian en otros tiempos en potosi y seis ú siete mil quintales de azogue cada año segun Acosta, por donde se puede inferir la plata que se Sacaria

Como en la mayor parte de los minerales del Perú no ay ni leña ni carbon solo cierta paja que comunmente llaman Icho; se caldean las piñas por medio de un horno que se pone cerca de la dessarogadera y sele comunica el calor por un cañon que sale de ella pegando fuego o que mando ladha paja

Quando ya el azogue sea separado ya no queda sino una cantidad de granos de plata contiguos y muy ligeros y casi desmenusables a esto es lo q.e llaman Piña, y es mercansia de contrabando fuera de los minerales porque estan obligados se gun leyes del Reino de llevarlas alas cajas Rea les i a la casa de moneda para pagar el quin to al Rey. Alli las derriten y las reducen aba rras sobre las quales se imprime las armas dela corona las del lugar adonde Sean fundido su peso y la calidad o ley dela plata para hacer la medida de todas las cosas segun la expresion de un filosopho antiguo.

Se puede estar seguro y enla inteligencia que

las barras selladas y quintadas estan sin frau
de alguno lo que no sucede con las piñas por
que los que las hacen suelen ponerle fierro plo
mo arena ò otras cosas para aumentarles
el peso de tal suerte que se deven hacer abrir
y caldear para assegurarse porque si esta fal
sificada el fuego la hace engrecer o amarillear
y se derrite con mas facilidad. Este ensaye ó
prueva sirve tambien para sacarles cierta
vmedad que contraen en los lugares adonde
las ponen al proposito para que pesen mas
y en effecto se les aumenta vna tercera par
te en el pesio remojandolas en agua quando es
tan todavia coloradas y se deven quemar no tan
solamente por esto sino tambien porque el as
siento de las piñas esta siempre mas cargado
de azoque y quemandolas se purga enteramente.
tambien se deja ver que la piña puede ser de
plata de diferentes leyes.

Las piedras de Mineral o por hablar en len
guage del Perú, el Metal del qual se saca la
plata no es siempre de vna misma calidad, con
sistencia ni color ay blanco, pardo o ceniceen
to mesclado con manchas coloradas ò roxas, azu
lejo, a los quales llaman plata blanca; los
minerales de Lipes son la mayor parte de
esta calidad. Regularmente se distingue en ellos
algunos granos de plata, y muchas veces pedazos
de plancha tendidos sobre la piedra.

Ay otro al contrario que es negro como carbon
de piedra en el qual la plata no parece el que

se llama negrillo y algunas veces es negro mes
clado con plomo por lo qual se llama plomo
ronco; la plata parece en el rascandolo con al
guna cosa fuerte; es regularmente el mas rico
y el que tiene menos costo para beneficiar por
que en lugar de hacerlo amasar con azoque
se hace derritir en hornillos en los quales el plo
mo se ebapora y deja la plata pura a fuerza
de fuego. De esta calidad eran los metales que
los indios beneficiaban porque no teniendo el
uso del azoque como los Europeos no travasaban
sino aquellos que se podian beneficiar por fun
dicion; y como tenian poca leña hacian sus
hornillos con paja brava o el Ichoque es nos dho
y con bosta de llama ù de otros animales y los
exponian sobre un serro para que el viento
mantuviese el fuego en su fuerza velay el se
creto deque todos los historiadores del perù ha
blan como de una cosa Maravillosa. Ay otra
especie de Metal semejante aeste tambien
negro y en el qual la plata no parece de
ninguna manera pues lexos de eso remojan
dolo y refregandolo a un fierro se buelve colo
rado por lo qual lo llaman rosicler el qual
es regularmente muy rico y su plata es dela
ley mas subida. Ay otro que brilla como tal
co este es regularmente malo y da poca plata
su nombre es Soroche. El Paco que es de un
color rojo que tira a amarillo es muy blando y
desmenuzado en pedazos pero raramente sue
le ser rico y solo se beneficia por la facilidad

y poca costa que tiene para beneficiarlo y
sacarlo de la Mina. Ay verde que es vn poco
mas duro que el Paco y sellama cobrizo y es
muy raro y aunque regularmente la plata
paresca en el pues es casii palpalble es el
mas dificil para beneficiar esto es para sa-
carle la plata, y es necessario algunas veces
despues que esta molido hacerlo requemar y
emplear varios medios para separarlo del
cobre con que sin duda esta esta mesclado
Enfin ay otra especie de mineral muy
particular que se ahallado en Potosy en
la sola Mina de Cotamito, son hilos de pla-
ta pura embueltos como galon quemado en
hobillo tan finos que se llama araña por
la semejanza que tiene conla tela de araña
Las vetas de los metales de qualquier calidad
que sean son siempre mas ricas en elme-
dio que en las orillas y quando sucede que
dos vetas se atraviesan el lugar adonde ellas
se vnen es siempre poderosso. Tambien se
repara que las que corren de Norte a Sur
son siempre mas ricas que las de difer-
rente curso. Las que estan cerca de los luga-
res adonde ay Agua para poder hacer
Yngenios o Trapiches y que se puedan bene-
ficiar con facilidad suelen ser mas apreci-
ables que otras mas ricas que requieren
mas costos de donde dimana que en potosy
y Lipes es necessario que el cajon dé cerca
de diez marcos para costear y en los Mine

nerales dela Provincia de Carama se cortean con cinco

Quando las vetas son ricas y que se aprofundan estan sujetas aser aogadas y entonces es necesario ocurrir alas Bonbas o maquinas o sangrarlas por medio de minas perdidas que llaman Socabones que arruinan regularmente alos Mineros por los gastos tan excesibos aque estas obras tan costosas los arrastran.

Ay otros modos de sacar la plata delas piedras que la encierran y delos otros metales que suele tener mesclados: por medio del fuego, por las aguas fuertes, ù derritiendolos, delos quales se sirven en algunas minas adonde no é estado y adonde hacen ciertas barras que llaman bollos: Pero como el metthodo el mas general y el mas usual es el de hacer Piñas; sea por la comodidad, o por el aorro del fuego, y de otros ingredientes, puede el curioso ocurrir al tratado de Metales de Agricola adonde seré el uso delas minas de Plata de Alemania.

Quando se considera el modo con elqual laplata esta mesclada con lapiedra engranos o en pajas separadas por grandes intervalos de piedra pura; o en polvos subtiles confundidos con la misma piedra; parece que la naturaleza a formado uno y otro aun tiempo amuchos les a parecido assy pero si se deve creer alos españoles laplata se forma todos los dias denuevo en ciertos lugares delas Minas no tan solamente en la piedra viva pero tambien

en los cuerpos extraños que se an introducido en ellas despues de largo tiempo. La experiencia a aprovado esta opinion en el Serro de Potosy adonde tanto se a cavado y en diferentes parages y que varias minas se an fundido y an sepultado los indios que trabajaban en ellas con sus herramientas y demas pertrechos con la continuacion del tiempo se abuelto a registra y trabajar las mismas minas, y se an hallado en la madera en las calaberas y en los huesos hilos de plata que los penetraban como venas.

Este hecho es contado por tantas y tan diferentes personas que no se deve dudar de su certidumbre. M. Chambon en su tratado de Metales cuenta otro muy parecido a este aunque parece ser exaggeracion. Dize que en una mina de Oro y Plata en Ungria le asegura ron que avian hallado tres figuras humanas de la misma materia de las vetas de la mina y que aunque estas figuras se abian hecho pedazos con el martillo y sincel el conjunto que icieron de lo que avian sacado se vio tan bien que no avia lugar de dudar que ubieran sido hombres. que estas figuras tenian sus venas particulares que las cabezas el interior y todos los huesos eran de Oro puro y que esta fue la causa porque estas figuras se avian despedasado y destruido.

Palisy en su tratado de Metales nos habla de un semejante fenomeno; Asegura aver

visto vna piedra de Mineral de bronze en la qual avia vn pescado de la misma Materia y añade que en Mansfeld, se hallan gran cantidad de pescados reducidos en Metal.

Es tambien vn hecho indubitable que se aya hallado mucha plata en las minas de Lipsen en los lugares de los quales mucho tiempo antes avian tambien sacado. Tambien sé que me responderan a esto que otras veces eran tan ricas que menospreciavan muchos metales pe ro dudo que quando cuesta poco mas trabajo se pierda y desprecie lo que ya sea recogido. Sy a estos hechos añadimos lo que sucede en los Lavaderos de Adacoll y de el Serro de San Joseph en que el cobre se cria ya no nos que dara que dudar en que la plata y los demas metales tambien se crian en siertos lugares la experiencia lo prueva evidentemente por lo que hace al azogue, si es cierto que se engendra en la tierra o en vn sotano po niendo en el vna mescla de Azufre y de Sali tre como lo asegura el Mismo Chambon.

Ademas de esto no faltan ficicos que pon gan los metales en la linea de los vegetales y que pretendan que dimanan de vn guebo Pensamiento que no apruevan todos y para el qual se citan hechos que son muy maravillo sos por lo qual cuesta mucho el creerlo

Los antiguos filosophos y algunos de los mo dernos an atribuido al Sol la formacion de los Metales: pero ademas de que es inconcevible

el que el calor pueda penetrar hasta infini
tas profundidades se pueden desengañar re
flexcionando en este hecho incontestable
Ay cosa de treinta y mas años que vn ra
yo cayo sobre el Serro de Ilimany que esta
arriba de la Paz el qual hizo vn destrozo
grande en el y desrumbo varias peñas las
quales las hallaron llenas de oro: aunque
este Serro desde tiempos inmemoriables a esta
do siempre cubierto de Nieve. Pues si la ca
lor del Sol que no apodido derritir esta nie
ve por faltarle calor tanpoco avra podi
do tenerla para formar el oro que estaba
debaxo y se mantenia sin interrupcion
Esto prueva tambien lo contrario de lo que
dice Vallemont en su filosofia oculta que
dice que se conocen los minerales quando
a caido elada sobre la tierra y que no ay
ninguna sobre las vetas de los metales
porque exalan de ellas ciertos vapores
secos y calientes que enpiden que esta
subcista y que es por la misma razon q.^e
la nieve dura poco en aquellos lugares. Sy
esto sucede en algunos parages no sucede
en los del Perú ny menos en las Minas
de Plata de San Juan de Chile que es
tan cuviertas de Nieve ocho meses del año
Los españoles que viven en las minas se ven
precisados a tomar muy amenudo Mate pa
ra vmedecerce sin lo qual padecen vna es
pecie de sofocacion. Aun las cabalgadu

ras que pasan por estos lugares aunque mu
cho menos asperos y montuosos que otros se ven
precisiadas adescansar a cada instante para
coger resuello esto es en algunas minas no
en todas y particularmente enlas que ay
del metal que hemos otro llamarse Soroche
y esto dimana de las exalaciones y vapores
de las minas. Y aun son mas sencibles estas
dentro delas minas para los que no estan
acostumbrados a entrar enellas pues hacen
tal effecto enlos cuerpos que vn hombre que
entra por vn instante sale enteramente
inutil sintiendo vn dolor en todos los miem
bros y sin poderse menear; y dura muchas
veces mas de vndia y entonces el remedio es
el que el enfermo buelva a entrar enla
Mina.

Los españoles llaman a este mal quebranta
huesos los proprios indios que ya estan acostum
brados se ven precissados a alternarse cadadia

Tambien a sucedido algunas veces que trabajando
en algunas minas an salido de ellas vapores tan
pestiferos que an muerto alos trabajadores derre
pente de tal suerte que se an visto precisiados a
dejarlas.

Para guarecerse del mal aire que ay enlasmi
nas los indios mascan continuamente Coca y aun
los españoles y dicen que sin ella no pudieran tra
bajar

Las minas que dan en el dia o que solian dar
mas plata son las de Oruro: El año de 1712„ en

Ollachea serca del Cusco se descubrio vna tan
poderosa que daba asta 2500,, marcos por cajon -
pero oy ay caido enteramente y dá como las demas
Despues de estas las de Lipes que ya tambien an
caido y las de Potosy que dan poco y con mucho
costo y trabajo por su grande profundidad
Por lo que hace a minerales de Oro son raras
en las partes del Sur del Peru no las ay sino
en la Provincia de Guanuaco al lado de Li
ma en la de Chichas adonde se halla la villa
de Tarija y en Chuquiaquillo a dos leguas de
la Paz y a los contornos por lo qual se llama
Chuquiago que quiere decir casa o cancha de
Oro tambien ay algunas en la Provincia de
cochabanba pues se descubrio en años passa
dos vna en el lugar de Choquecamata de
la qual se sacaba oro como agua de vn pozo
esto duro poco tiempo pero muchos se hicieron
poderosos pero oy ya no se conoce vna alaja
corta de este Oro y dicen que porque robaron
la custodia en la qual estaba el Santissimo
que era de palo dorado se perdio todo en
breve tiempo y oy apenas se encuentran al
gunas pepitas por casualidad. En Chuquiago ay
lavaderos poderosos en los quales se an encontra
do pepitas de oro de vn tamaño maravilloso
entre las quales se an hallado dos la vna q.e
peso 64,, marcos y onzas y la conpro el Conde
de Moclova Virey del Perú para regalarla al
Rey de España. La otra cayo a manos de D.n
Juan de Mur en 1710,, siendo Corregidor de

Arica esta era dela hechura de vn corazon de buey y peso 45,, marcos y se componia de oro de tres leyes esto es de 11,, de 18,, y de 23,, quilates lo q.e es muy particular en vna sola Masa.
Todos los minerales que he nombrado son tan frios y tan esteriles que sus abitadores se ven precisados de ir abuscar viveres ala costa v a algunos valles cercanos. Y la razon desta esterilidad es sencible haciendose cargo que los malos vapores que salen continuamente delos Minerales como ya emos dho los que sinduda ninguna tienen azufres y sales son contrarios ala vegetacion de las plantas.

## De la Significacion de Algunas voces obscuras vsadas en los Minerales de Nueva- España

A,,

Abras. Son aberturas delos Cerros, que demuestran fuerza de evaporacion subterranea, - que las hizo reventar, y son Señales de Minas como los viscos que suelen tener ensus labios.
Achicar. frase dela Mineria para explicar la diminucion de agua en alguna labor ó Cañon. llamanse achicadores los operarios destinados a esta faena.
Achichinques. Operarios destinados arecoger las aguas delos veneros subterraneos delas minas en vnas cubetas de cuero de Toro y conducirlas alas Piletas, o capas del Tiro.
Ademes. Cubiertas oforro de Madera, conq.e se aseguran y resguardan los Tiros, Pilares

y labores se llama Ademador el operario que lo executa.

Afinacion. Es quitar alas planchas o texos de plata las heces, que todavia les quedan despues de fundidas.

Alcribis o Tovera vno como embudo, por donde entra, y se encaxa el cañon delos fuelles en el horno de fundicion para dar ayre y soplo

Aparejo. Maquina para levantar los Ademes delos tiros, quando se hunden o desquician y tambien para levantar vnas grandes vigas que llaman llaves y en que estrivan los Malacates.

Aperos. Son todas las cosas necesarias para el corriente delos tiros, Norias composicion de Galeras y demas conducente alas obras subterraneas de las Minas. llamase aperador el que las tiene baxo de su mano, y distribuye segun conviene

Apique. Trabajar apique es trabajar profundando perpendicularmente enlas vetas clavadas.

Apuradores. Los que buscan particulas de metal enlos derrames delas haciendas de Azogueria.

Atacador es vn hierro rotundo y liso, mas delgado que vna barrena, para atacar el cohete con que se rebienta la peña: y no a de tener azero porque no haga fuego antes de tiempo.

Atajador Mozo que trae las Mulas o ca-

vallos al tiempo de Mudarse paralas Tahonas Molinos y Desagues.
Atecas. Los Sirvientes que hechan la agua delos planes delas Minas enlas botas paraque salgan porlos Tiros.
Atierres. Las tierras que impiden el uso de la labor, y deben sacarse alos terreros.
Azogueria. Assi dicen elbeneficio de oro y Plata por Azogue y haciendas donde se exe cuta.

B..

Bancos. Peñas fuertes que levantan y estre chan la veta, ole hacen tomar otro Rumbo
Barra, El instrumento de hierro calzado y la parte que tiene cada dueño de 12.. o 24.. bar ras en que sedivide vna Mina.
Barrena. hierro redondo del diametro de vna Peseta, y la punta de escoplo o contra filos en cruz en el assiento con cabeza y punta calza das de azero, larga de dos tercias otres quartas para barenar las peñas y darles cohetazo
Barreno es el lugar horadado dela peña para poner el cohete. se llama tambien barre no la comunicacion delas Minas, que sedice bar renarse, quando se hace vna interiormente.
Barretero. Operario de Mina con Barra Cuña ó Pico.
Boca esta avertura primera que se hace sobre la veta.
Boca Mejora. Tiro oboca que se hace para co municarse con la estaca fixa, y facilitar la

labor interior delas Minas
Bochorno excessivo calor que apaga las luces dentro delas Minas por falta de ventilacion y averse trabajado sin dar cruzeros, para que debane el viento: con los efluvios, que despiden los operarios con la fatiga, se aumenta y se apagan las luzes: es menester que salgan luego algunos de ellos, con lo que suele volver a tomar aliento la llama.
Bonanza. se dice quando se encuentra labor de metales ricos.
Borrasca veasse emborrascarse.
Botas son de una piel entera de Buey para sacar las aguas por los Tiros.
Buscones. Los que en minas abandonadas inquieren el metal para buscarlo y disfrutarlo. o dar noticia del por su premio.

C.

Calentadura. Primera plancha que se benefficia en el horno de fundicion
Camino no solo es lo que suena; sino que se llaman assy los costales, y Sacas de metales en algunas partes.
Cañones. unos callejones o pasaderos subterraneos por donde se hace la labor dela Mina.
Capellina vaso de dos piezas que sirve para desazogar la Plata.
Cata. Mina que no tiene mucho hondor.
Caballo. Duxera de piedra firme al labrar Mina o tiro.
Cebar. fundir metales ricos en hornos de

affinacion. Y tambien, quando no cabiendo todas las planchas en el horno, conforme va saliendo metal seba cebando con ellas.

Cendrada. fondo del horno de fundicion ó Afinacion, hecho de tierra fina o de Senizas de Plantas.

Cendradilla ó Galeme, Pequeño vaso ú horno de afinacion para metales ricos.

Charqueo interior ir limpiando las Piletas o charcos de agua por Canales para dirigirlas al Tiro.

Chiflon. Trabajar a chiflon es ir ganando aun tiempo longitud y Profundidad.

Cielo. Trabajar de Cielo se llama quando el operarios, en pie o de rodillas, trabaja en la boveda ó Cielo de la labor.

Cohetazo. Modo de rebentar la peña, envolviendo Polvora en papel, que se a con palma ú otra hierva correosa; y apretada con tierra blanca sernida, queda fuera un poco de cañuela para ponerle la mecha y darle fuego.

Colores. Los que tiene la superficie de la tierra y al rayo del Sol manifiestan el vermellon ó Sales, que son signos de Mineral.

Comerse los Pilares. Derribarlos, descarnarlos, o debilitar las fuerzas, Testeros, o Pilares de las Minas,

Consumido. Veanse Lis.

Contramina. comunicacion de dos omas minas por donde se logra limpiarlas extraer los desmontes y sacar los metales. Llamanse tambien

contraminas los Socabones, que sevan a comu nicar alos Tiros: el Socabon por el lado del monte y el tiro por la superficie.

Cortar pilar. Terminar el Pilar para dar cauzero, y formar el descanso que dicen tam bien tapextle. vease tapextle.

Cortar sogas. Abandonar las Minas y sus Tiros

Crestones. Peñascos formados de metal crudo, quemazones, Guijas o peñas superficiales, que a hecho brotar la fuerza dela veta en figura de cresta de Gallo, que se ven adistancia de una legua y son como la cortera dela Veta.

Criadero. Es como una bolsa o bota oboveda en que esta el metal Suelto. llamase tam bien Bohedal.

Cruzero. Dar cruzero se llama trabajar orizontalmente alo largo o ancho dela Veta para dar viento alas labores, o para evitar una durera invencible ó para ir abuscar la veta que sellama tambien Cañon. se cruza por la labor principal que selleva por el pozo en las vetas paradas, opor lo fronton en las tendidas.

Cuña hierro de dos libras, por lo regular para blandura; ode una libra y aun me nos, para durera que tiene filo arerado y se golpea con el Pico.

D.

Denuncio. Propriamente Denunciacion de estar una Mina despoblada mas de un

quadrimestre para que se adjudique al Denunciador con las solemnidades de pregones y citacion.
Derrumbe, ó Derrumbamiento, La ruina de las Minas, hundiendose sus cielos y labores por falta de firmesa llamase tambien hundido.
Desagues. Por tiros o socabones sacar las aguas de los planes de las Minas.
Descargue. La ultima plancha que se beneficia en el horno de fundicion que es la mayor; y descargar el horno, es derribarlo.
Desmonte. toda Piedra inutil, que se quita de los lados y tapas de la veta, que queda limpia separandose los desmontes piedra y tepetares.
Despensa. Un quarto mas seguro para guardar los metales ricos y la Galera para los comunes.
Despueble. Desamparar la Mina sin hacer obra interior, ni exterior con los quatro operarios que manda las Ordenanzas.

E.

Echadero. Plano sobre el Serro para cargar las Mulas, tender los Metales, limpiarlos y pesarlos.
Echado. Inclinacion de la veta a los lados.
Emborrascarse la Mina. Es encontrar en lugar de metal Guijas, y perderse la veta.
Ensayes. Esperimentos por fuego ó Azogue en corta porcion de Metal, para saber su ley y si es costeable tambien se dice quando califica el ensayador la ley de Oro o Plata, y la pinta y señala cada Pieza.
Escaleras. Maderos redondos de ocho, diez o mas varas, con muescas que sirven de escalones, para subir por los Pozos; y los descansos de una a otra sirven para poder

subir, y baxar los operarios sin impedirse
Escorial vease Grassero
Espejuelo. Una especie de Guija menos consistente que la ordinaria con una tez areytosa como el tarco, o semejante al yerro.
Estaca fixa. La boca principal enque se registra la mina, la qual es invariable quando se mide, o se mejora de medidas el Minero. Llamanse tambien estacas fixas las que se tienen dadas al vecino.

F.

Faenas. son obras muertas, queno se hacen sobre metal, sino sobre borrasca, y que conducen ala habilitacion, y solicitud dela veta, como dar lumbrera, Socabon, cañon o Desague; trabajar a faena es pagar menos jornal al barretero, y partir igualmente el metal con el dueño vease tequio.
Fierros. herrumbre que se quita alas planchas despues de aver entrado el plomo enla planchera olos que salen al principio dela fundicion.
Fronton es la labor que se hace estando en pie los operarios para ir mas adelante y de frente.
Fuelles. se llaman los delas fraguas, que sirven dentro y fuera dela Mina para aguzar las Barras y picos, y los que ay para derritir y afinar el metal enlas haciendas de fundicion.

G.

Galeme. vease Sendradilla
Galera. vease Despensa
Gallos, Metales ricos, con hebras, o granos de oro o Plata.
Golpeador el que con el Pico esta Golpeandola

cabeza de la barrena, para horadar la peña y poner el Cohete.

Grasas. Natas o escorias que se apartan del Metal, quando del horno de fundicion sale a la Pileta. estas Natas sueltan los Plomillos.

Grasero ó Escorial. Donde se arrojan las Grasas.

Guarda-raya. Señal o limite de piedra, y cal o, piedra, y lodo en el lugar donde se han barrenado las Minas despues de Medidas.

Guia Señal para ir a la riqueza de la veta ó a encontrar veta nueva. Y tambien se dice assy la que se pone en los montones de Metal en los incorporados para Saber su Estado.

Guija es pedernal duro, que pardea; o materia cristalina, no muy bien condensada, que a suaves golpes se desmorona: tiene pintas de varios colores; y el Negro es la mejor Señal de Mineral

Guijo. Perno de hierro sobre que estriva el Mortero.

## H.

Hueco vease Demasias

Hundido vease Derrumbe

## Y.

Incorporadero. Lugar, Patio, o Galera en donde se incorpora el azogue en los montones de metal con los otros ingredientes del beneficio de Azoque en el Perú es Buitron.

## J.

Jaboncillos. Metal blanquisco pegajoso, que es guia, y anuncio de Riqueza

Jalsontles. las partes de el metal mal molidas que buelven a remolerse. Dicense tambien

Lamas, que son las tierras que se sacan de las tinas de Azogueria, de que despues se hacen Montones.

Lv.

Labor. se dice en General todo el trabajo de las Minas, y se toma por la de fronton, que es la que lle va en frente el trabajador: por la de Cielo que esta ar riba en la Boveda; y la Perpendicular que esta abajo.

Lamas. Las tierras que salen de las tinas en las Haciendas de Azogueria, de que se vuelven a hacer Montones.

Lamera. parage destinado para las Lamas y Metales despues de molidos en las Haciendas de Azogueria.

Lamparo instrumento formado de ramas verdes que puesto en la punta de un palo largo sirve para moderar el exceso de las llamas en los hornos de fundicion.

Lavadero. Tina grande de madera ò de piedra con un batidor en medio en forma de molinillo donde se lavan los montones de metal y separandose la tierra sale mesclada con el agua por un conducto quedando la plata en el fondo.

Llaves. Morrillos de encina con Muescas y encajes circulares, que abrazan los pies derechos de los quatro angulos de el quadrado del tiro, y que sostienen el ademe, o cubierta de madera: y los dos maderos q^e^ sostienen la qualdra de los denaques

Lazadores. lo mismo que recogedores de gente para el trabajo de las minas por la escases de operarios por su rara destreza en hechar un lazo.

Leñador. Operario destinado a conducir ominis

trar la leña para los hornos de fundicion.
Limadura. Leja que forma el metal enlos ensayes por menor, para saber el estado del monton, y el aso que o mescla que necessita.
Lis. hacer Lis la plata, es quando el azoque se convierte en particulas quasi imperceptibles de que resulta la perdida, y lo que llaman consumido enel Beneficio delas Platas por Azoque al tiempo delabar los montones o repasarlos.
Lumbreras. Comunicar dos labores de vna Mina para dar respiracion, y que ardan las Luces.

M.

Malacate es maquina movida por mulas ó cavallos se compone de rueda linternilla y exe que sirve para enredar las sogas, y que suban, y baxen las mantas de Metal, o botas de agua por los tiros.
Mantas. costales de Pita o mecate, para cargar el metal y desmontes
Mantos son vetas de metal tendidas enel monte sin profundidad.
Marca. Armas reales sobre la pieza de Plata ensayada, enseñal de que apagado los derechos a S. M.
Mecha. Vna torcida de cebo, que forma el operario nombrado cohetero, o Golpeador de sus cabrouzillos ó, camisa, las mas veces para dar fuego al cohete.
Medidas de Mina. son las exteriores de vn quadrilongo de 160 v.s de largo y 80 de ancho en la descubridora; y 120 y 60 en la mina ordinaria de Plata y enla de Oro Descubridora 100 de largo y 50 de ancho y enla ordinaria 80 de largo y 40 de ancho. Las interiores deven corresponder alas exteriores segun Arte.

Metal de Ayuda. Lo que suena esto es lo que co adyuva a fundir el principal, y atemplarle.
Metal de Cebo. Es muy rico, que se derrite en vasos de afinacion.
Metal Pepena, el rico de oro o Plata, y el mas escogido, y el comun sellama ordinario.
Mina, la descubridora esta primera enla veta o de nueva veta enel mismo cerro: las demas despues de ella son minas ordinarias.
Mogrollo. Lo mismo que metal de cebo por ser muy rico; y no se funde en horno, sino que se asegura enel baño del vaso.
Molonque, Piedra de metal, igualmente rico que mas es Plata que tierra, o alo menos partes iguales.

N.

Natas ó Escorias, las que arroja el horno de fundicion. Y se dice texear bien entonces el horno.

P.

Panino, se dice conocer el panino, quando se tiene conocimiento, y experiencia del terreno, segun la pinta de los metales, o las otras señas para saber si ay Mineral.
Porcionero. Compañero en Minas
Partido. Divicion de Metales entre socios, segun sus respectivas partes: y la que hacen los barreteros del metal q.^e^ sacan, amas del que seles señala por tequio, que esta porcion que an de entregar entales oras. Y lo que se paga por los mineros al dueño del Socabon o del desague general por sacar desmontes, metales, y desaguar.
Pepe. El Muchacho que alumbra acada barretero para que trabaje, y ayudarle ala faena en ciertas oras.
Pepena. Vease metal Pepena.

Pico uno como martillo de hierro calzado por ambas cabezas de 8,,10.o.,12,,tt de peso mas o menos. largo, segun se acomoda al pulso del barretero.
Piedras de mano. las que son de buena calidad y las que suelen asignar los Mineros para varios fines piadosos, y se dice dar una Piedra de Mano.
Pilar. Porcion que se va dexando del mismo cerro con los cortes que se an hecho en cruz sobre la veta; esto es un sostenimiento de los cielos, o respaldos de las minas intermedio de los Pozos, cruzeros, o frontones, que deben forrarse con madera y no deben comerse ny debilitarse.
Pileta. Donde se recogen las aguas dentro de las Minas para que no desciendan a innundar las labores baxas; y en el horno de fundicion la Xicara o vaso adonde baxa desde el reposadero el metal derretido.
Piña o Pella. la Plata mesclada con el azogue antes de desazogarla.
Pinta es la señal de tal o tal metal con que se sabe su mayor o menor ley, segun su color granos pesadez o ligereza. Pintas buenas son los Rallos o hebras de oro, o Plata en las Piedras, los metales que llaman polvorilla, Jaboncillos, Ayemado, Apericado, Cardenillo, Arenillas, Cobre, Plomo; y las malas son las Margalitas y antimonios; aunque siempre es menester ensayar y hacer pruevas, por ser falibles las pintas.
Plan. trabajar de Plan es ir a pique o a chiflon ganando longitud y profundidad. Planes: el piso ó profundidad de la Mina.
Planchera. Lugar ó molde de tierra blanca donde se forman las planchas pegado al horno de fundir.
Plomillos. Particulas plomosas que sueltan las

natas, o escorias del metal vease Natas.

Pueble. Actual labor dela Mina con los opera rios que previene la Ordenanza, sea sobre metal o en faenas para beneficiarle.

Puertas. Peñas firmisimas que ocultan la veta; y vencidas con fuego, o Cohete, suele volverse a descubrir mas rica

## Q.

Quemazon espuma de Metal ligera, hoyosa y chamuscada, q.e es una delas señales de veta.

Quita-Pepena, El que cuida la puerta dela mina y la saca de metales, para que no aya hurtos.

## R.

Rebolturon, o Rebolturа. Mezcla de el metal Molido con el metal de ayuda, Greta, Cendrada, Plo millos, y Grasa con que se funde.

Rebotalleros. Los que buscan metal en los terreros o desmontes en que se suelen quedar, pegadas algunas partes: y mejor fuera que trabajaran, porque son regularmente ociosos.

Recogedores, vease Lazadores.

Registro. Manifestacion dela Mina, su metal y lugar ante la justicia, para que dado el ahond.e de tres estados, posecion y medida sirva de titulo de Dominio Debe registrarse todo nuevo poseedor. Boca Mejora, Ciño o contramina.

Repasar. Rovolver y menear los montones, en que se van incorporando los Magistrales, y Azogues para beneficia la Plata.

Reposadero, Piedra negra, blanda y hoyosa en el asiento delos hornos de fundicion.

Rescatadores. Los que compran el metal en las Minas alos dueños, o el partido alos Operarios.
Riscos. vn cuerpo cristalino en parte, aunque sin diafanidad; y parte formando granos amanera de Coliflor, de color amarillo, o blanco.

S.

Saca es vn costal de metal: y tambien se dice que la mina tiene buena Saca quando se saca bastante metal, por ser docil y ancha la veta.
Socabon vno o varios callejones subterraneos por las faldas de los montes para comunicarse enlos tiros desaguar las minas y sacar metales tepetates y desmontes, por deberse formar en lugar mas baxo que los planes.

T.

Tanates, cestones de cuero o de Pita, que dicen mecate, en que se sacan los metales y desmontes por los operarios que llaman tanateros.
Tanda. es el instrestício al trabajo en algunos dias.
Tapextle. vn tabladillo de madera, para trabajar de cielo en la bobeda de la labor. Y tambien los ademes, con que se detienen los cielos para que no se derrumbe, amodo de Zimbra o palizada y principalmente el descanso que en falta de pilar se hace assi para afianzar las escaleras como para tomar aliento los Peones.
Temescuitate. La parte terrea del polvo de los metales molidos.
Tentadura. Prueba que se hace en vna Xicara de el metal incorporado con azogue afin de reconocer lo que necesita el monton para estar de punto: lo que se hace lavando la porcioncilla de metal y quitada la tierra,

se reconoce el asiento en que queda plata y Azoque

Tepetate. Toda la tierra de mina que no tiene metal.

Tequio. Porcion que segun la durezа o blandura de la Mina debe entregar el Barretero en las oras de pueble a favor del Amo. lo mas que saque se parte entre el amo y barretero, y se llama Partido.

Terrero. lugar donde se arrojan las tierras tepetates y desmontes.

Texear bien el horno. es quando este arroja natas o escorias delgadas y quebradizas.

Tiro. Pozo perpendicular de tres varas en quadro poco mas o menos, u ochavado, o seisado, para sacar el metal en mantas, y las aguas en botas, por medio de los malacates, tiro perpendicular es el recto. tiros con arrastres ú ocinados, tienen un recuesto por donde se arrastran las mantas y botas al salir.

Trompa de el horno de fundicion. quando no hace ruido el Soplo de los fuelles, ni hecha zenisas. y se dice entromparse, porque el metal forma una trompa sobre el ojo del Alcribis, o tovera, por donde entra el viento

## V.

Vapor es mas que bochorno porque fuerza de apagar las luces es pestilente: proviene de la calidad del terreno, y falta de ventilacion en las cavernas de las minas.

Vena. Dicen las ramas, o vetas delgadas de 3. 2. o 1. dedo o como el lomo de un cuchillo.

Veta. vena de piedras metalicas que atraviesan los cerros llamase manto quando se estiende en el monte: Clavada quando va recta y perpendicular al cerr

tro: hechada, o recortada quando sale por los lados, ganando longitud y profundidad: obliqua quando atraviesa el monte: Serpenteada quando culebrea. Socia quando se junta con otra: Rama quando sale de la principal.

Vuelta se dice dar buelta la Plata en los hornos de afinacion, quando quitadas todas las heces queda roxa y colorada la plancha.

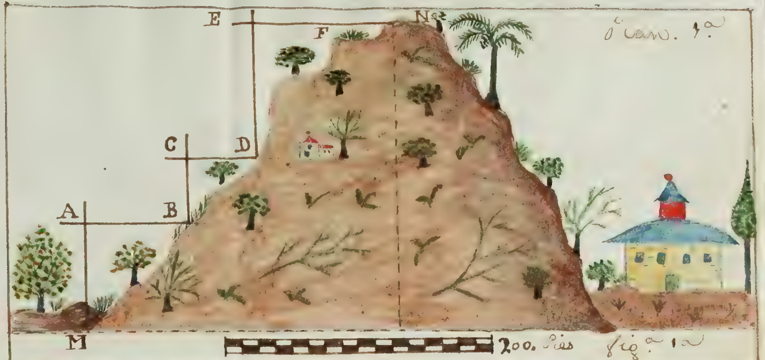
## X.

Xacal choza, o cubierta de paja, y de un tejado de tajamanil, o tabletas de pino, en que se guarda la la herramienta y metal, hasta que se lleva a las haciendas de Azoguería o fundición. Llamanse tambien Galeras, o Despensas donde se guarda el metal. sobre los tiros se pone xacal que es una choza o cubierta, para defenderlos de las lluvias y estar a cubierto los operarios.

# FIN.

14-7

Lam. 1a




200. Pies fig.a 1a

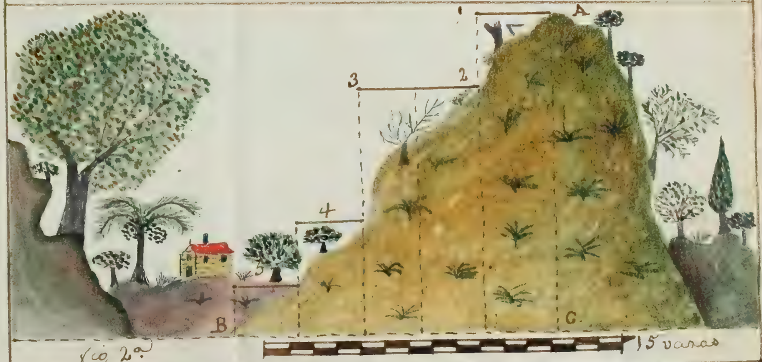



fig 2a 5 varas

fig.a 3a

Plan 2ª. fig.ª 4ª.

fig 5ª

fig 6ª

Plan 3.ª fig 7.ª

fig 8.ª

fig 9.ª

Plan 4º

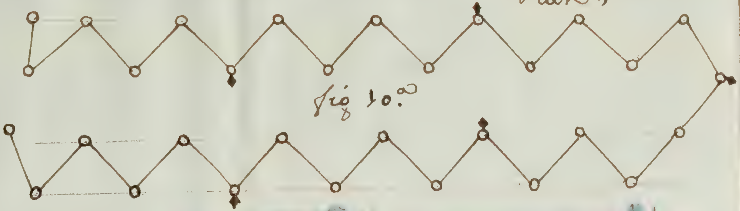


fig 10º

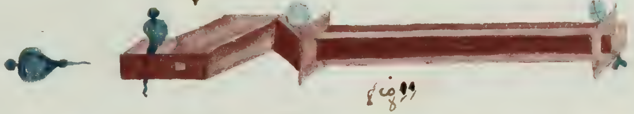


fig 11

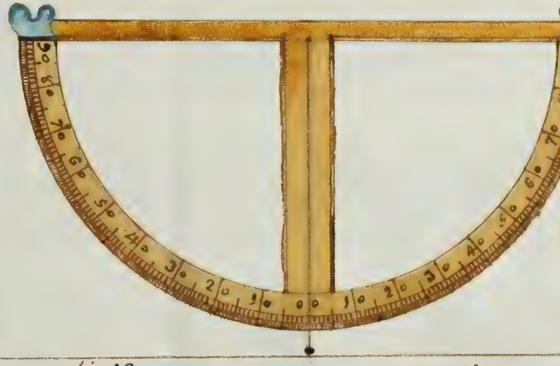


fig 12

fig 13

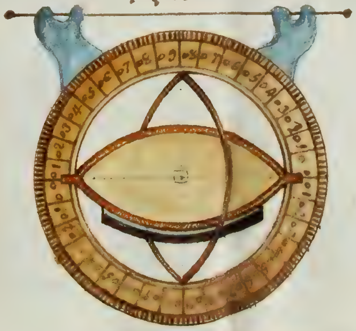
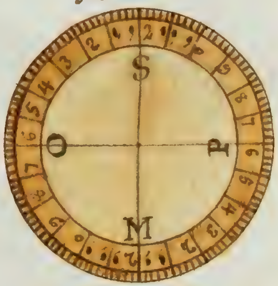
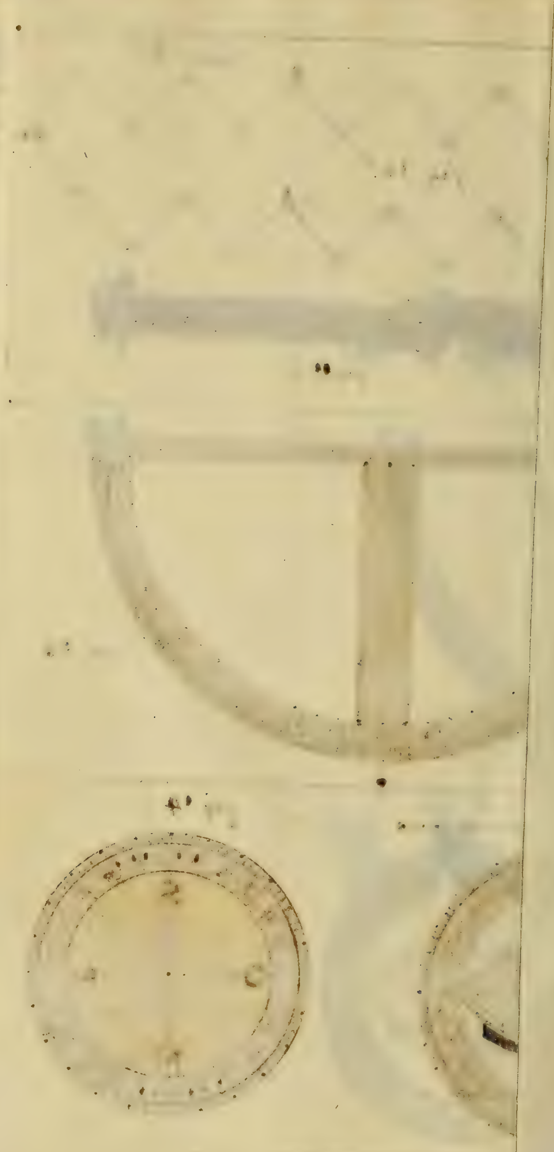
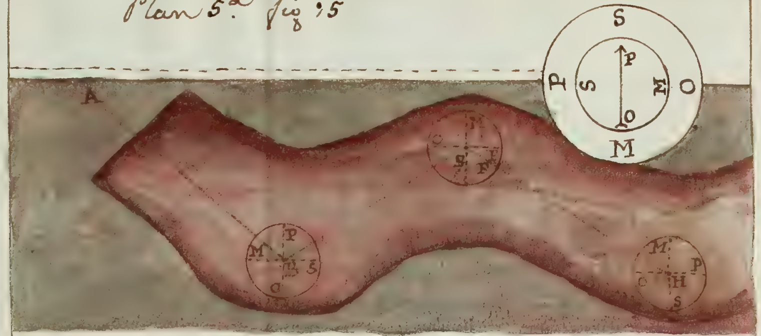


fig 14





Plan 5.ª fig 15



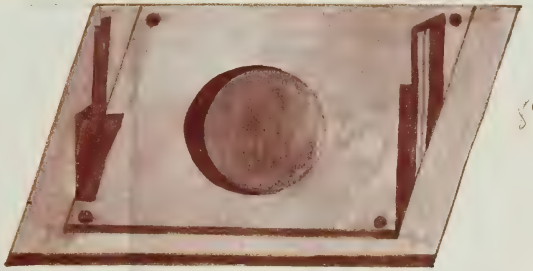



fig 16

fig 17

fig 18

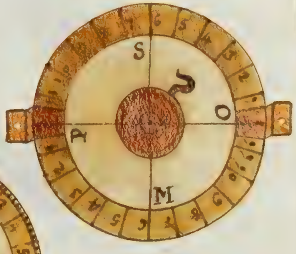
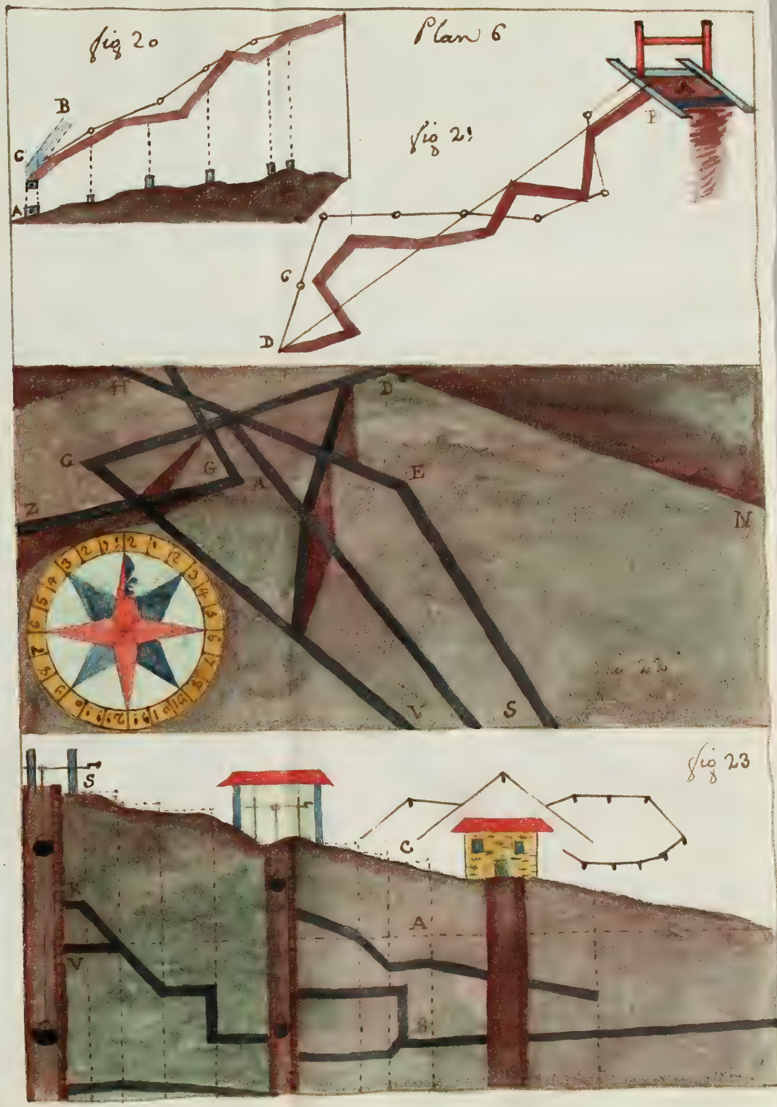
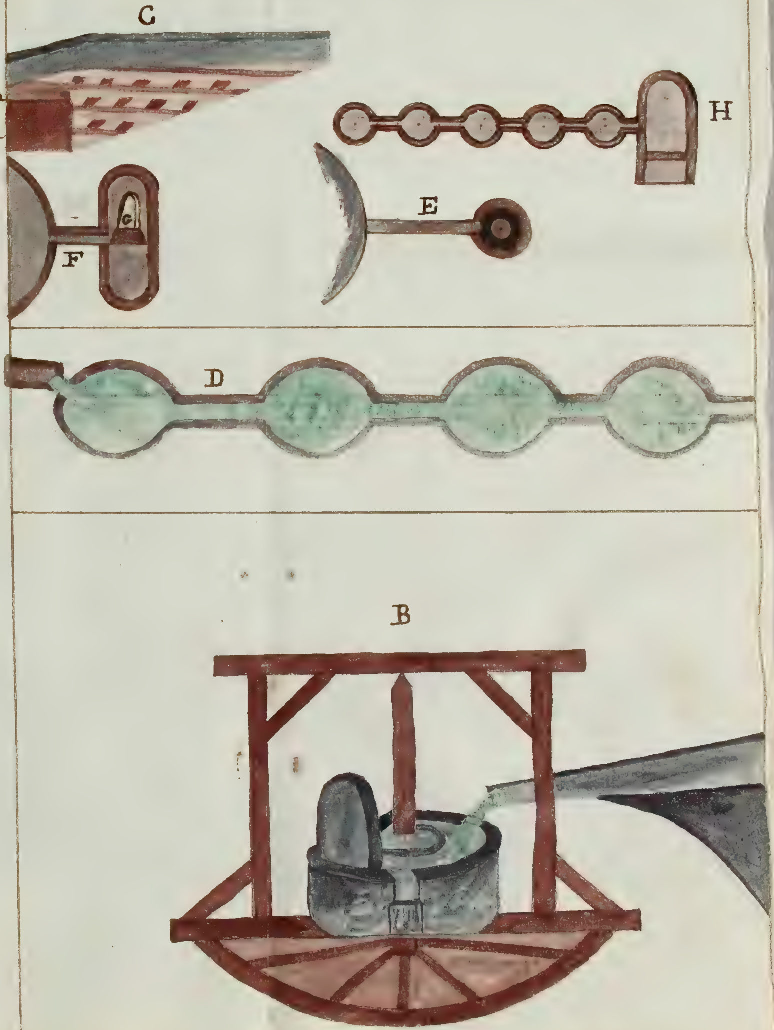


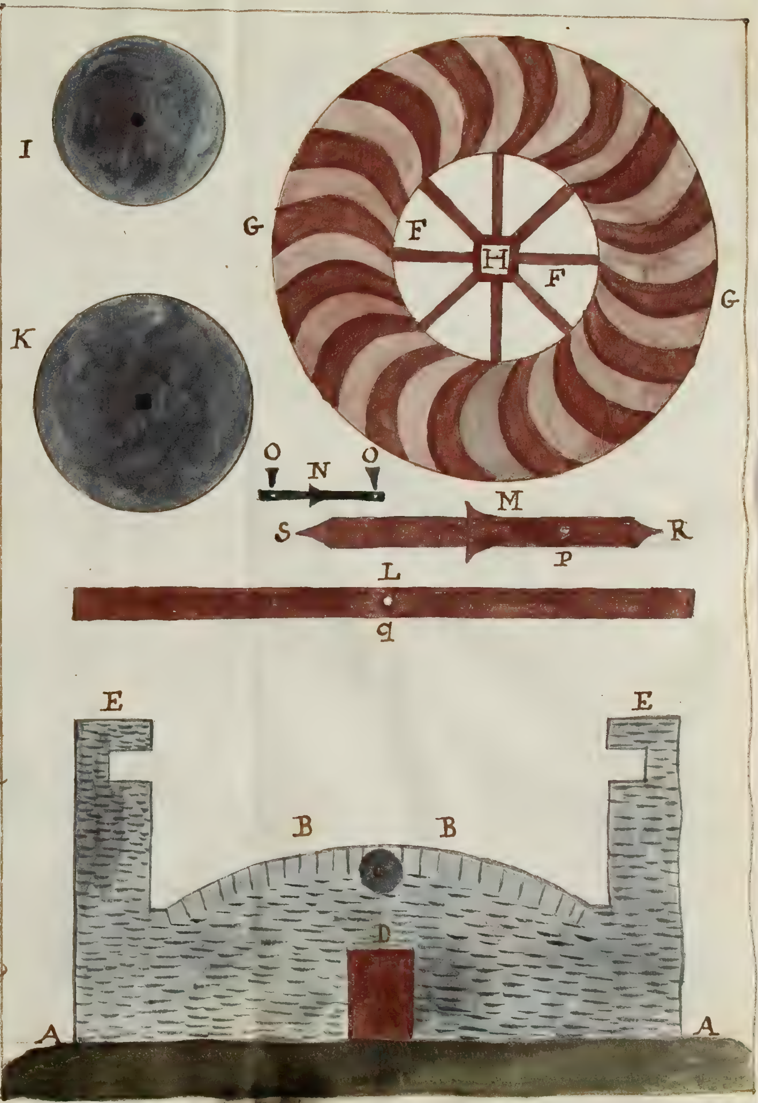

fig 19


Plan 6
fig 20
B
C
A
fig 21
F
G
D
H
D
G
G
A
E
Z
M
V
S
fig 23
S
K
V
C
A
S

B. Trapiche
C. Buitron
D. Lavadero
E. Plano de la desasogadera
F. Perfil de la desasogadera
G. La Piña
H. Hornillo de desasogar



AA. Cuerpo del Trapiche
BB. Bobeda
C. Aujero por el qual passa el Eje de la rueda ppal
D. Puerta del Trapiche
EE. Paredes que sostienen la biga L. q.e sirve de descanso y firmeza al eje M
FF. Rueda ppal
GG. Palas en que empele el Agua p.a hacer andar la Maquina
H. Aujero p.r donde entra el eje
I. Piedra Boladora
K. Rueda Solera
L. Biga q.e sostiene el eje
M: Eje
N. Barra q.e sirve a unir el Eje con la Boladora
OO. Cuñas q.e sirven p.a asegurar la boladora al Eje
P. Aujero en q.e entra la Barra N
q. Aujero en q.e entra el peon S. del Eje M
R. Peon que entra en la Solera



Codex
Sp
139